

NORSK INSTITUTT FOR  
SKOG OG LANDSKAP

adr.: Pb 115  
NO-1431 Ås

tlf.: +47 64 94 80 00  
faks: +47 64 94 80 01

nett: [www.skoglandskap.no](http://www.skoglandskap.no)

REGIONKONTOR  
NORD-NORGE

adr.: Skogbrukets hus  
NO-9325 Bardufoss

REGIONKONTOR  
MIDT-NORGE

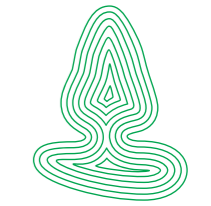
adr.: Statens hus  
NO-7734 Steinkjer

REGIONKONTOR  
VEST-NORGE

adr.: Fanaflaten 4  
NO-5244 Fana

NORSK  
GENRESSURSSENTER

adr.: Pb 115  
NO-1431 Ås



skog+  
landskap

## JORDSMONNATLAS FOR NORGE

### Beskrivelse og klassifikasjon av jordsmonnet på dyrka mark i Østfold

Åge A. Nyborg, Eivind Solbakken,  
Siri Svendgård-Stokke, Roar Lågbu, Ove  
Klakegg og Ragnhild Sperstad



# Jordsmonnatlas for Norge – Østfold

**Utgiver:**

Norsk institutt for skog og landskap

**Redaktør:**

Bjørn Langerud

**Dato:**

November 2008

**Trykk:**

07 Gruppen AS

**Opplag:**

200

**Bestilling:**

Norsk institutt for skog og landskap

Postboks 115, 1431 Ås

Telefon: 64 94 80 00

Telefaks: 64 94 80 01

[www.skogoglandskap.no](http://www.skogoglandskap.no)

ISBN 978-82-311-0080-5

**Omslagsfoto:**

Fra Rakkestad, Åge A. Nyborg, Skog og landskap

**Øvrige bilder i denne publikasjonen:**

Åge A. Nyborg, Siri Svendgård-

Stokke, Ragnhild Sperstad og Eivind

Solbakken

---

# JORDSMONNATLAS FOR NORGE

Beskrivelse og klassifisering av jordsmonnet på dyrka mark  
i Østfold

---

Åge A. Nyborg, Eivind Solbakken, Siri Svendgård-Stokke,  
Roar Lågbu, Ove Klakegg og Ragnhild Sperstad

## SAMMENDRAG

Østfold er ett av landets minste fylker, men har størst jordbruksareal i drift i forhold til landarealet. Fra naturens side har fylket gode forutsetninger for en allsidig mat- og fôrproduksjon, både med hensyn på jordsmonn, klima og topografi. Selv om over 80% av jordbruksarealet brukes til korn og oljevekster, står områdene på Raet for en svært viktig produksjon av poteter og grønnsaker.

Ved jordsmonnklassifisering samles jordsmonnet i grupper eller enheter basert på likheter og slektskap. Jordsmonn som tilhører samme gruppe eller enhet, vil derfor ha en rekke felles egenskaper. Klassifiseringen av jordsmonnet på dyrka mark i Østfold er basert på World Reference Base for Soil Resources (WRB). Det er en tydelig sammenheng mellom klassifisering, geologisk opphavsmateriale og terrengforhold. Dette har gitt grunnlag for å dele fylket inn i 9 jordsmonnregioner med hver sin unike fordeling av jordsmonn.

På fylkesbasis utgjør WRB-gruppene Albeluvisols, Stagnosols og Gleysols tre fjerdedeler av jordbruksarealet. I tillegg utgjør planerte arealer vel 11%. Men ser en på de enkelte jordsmonnregionene, er det store avvik fra dette generelle bildet. I region 2, Raet og Jeløya, representerer disse tre WRB-gruppene litt over fjerdedelen av jordbruksarealet, mens WRB-gruppene Arenosols og Cambisols utgjør 50%. Den store andelen med Stagnosols, Gleysols og Albeluvisols viser at en svært stor del av jordbruksarealet i fylket har behov for grøfting. Men det er store regionale forskjeller. Mens bare 4% av jordbruksarealet i region 4 (leirjordsområdene i indre deler av Østfold) er selvdrenert, består hele 71% av jordbruksarealet i region 2 (Raet og Jeløya) av selvdrenert jordsmonn.

**Nøkkelord:** Jordsmonn, jordsmonnkartlegging, jordsmonnklassifisering, pedologi

## SUMMARY

Østfold is one of the smallest counties in Norway, but it has the country's largest agricultural areal compared to its size. Soils, climate and topography form favourable conditions for food and fodder production. Cereal and oilseed production cover 80% of the agricultural area. Vegetable and potato production is also important, especially in the Moss vicinity.

The soil map of Østfold County is based on the World Reference Base for Soil Resources (WRB) and we see an evident relationship between WRB groups and the soil forming factors parent material and topography. The county is divided into nine soil regions, each with its unique combination of soil and terrain properties.

The WRB groups Albeluvisols, Stagnosols and Gleysols cover 75% of the county's agricultural area while 11% of the agricultural soils are affected by land levelling. The composition of soil and terrain properties varies between the soil regions. The three WRB groups mentioned above contain soils with drainage problems, and a large part of the county's agricultural soils need artificial drainage. The proportion of poorly drained soils varies from more than 90% in soil regions that are dominated by clayey soils (region 5 and 7) to less than 30% in soil region 2 where sandy soils dominates.

**Key word:** Soils, soil mapping, soil classification, pedology

## FORORD

Jordsmonnet er en viktig naturressurs. Det er viktig for produksjon av matvarer og annen biomasse. Samtidig representerer jordsmonnet et viktig medium for biodiversitet. Det er også et viktig medium for å lagre, filtrere og omdanne kjemiske forbindelser, er en kilde til råstoff, og er et fysisk og kulturelt miljø for mennesker.

I dag er erosjon, tap av organisk materiale, forurensning, jordpakking og nedbygging alvorlige trusler som bidrar til forringelse eller tap av denne ressursen. Regjeringen har som målsetting å redusere nedbygging av våre verdifulle jordressurser. Det blir da viktig å stille spørsmålet: hvilke jordkvaliteter har vi og hvor ligger de?

Norsk Institutt for Skog og landskap har det nasjonale ansvaret for å kartlegge Norges jordressurser. I dag er ca 50% av jordbruksarealet kartlagt. Fylkene Vestfold, Østfold og Akershus/Oslo er ferdig kartlagt. For disse fylkene er det også publisert jordsmonnstatistikk. For Vestfold er det i tillegg publisert et jordsmonnatlas med beskrivelser og kart.

Et tilsvarende atlas for Østfold er nå ferdig. Dette gir en beskrivelse av de viktigste jordressurser i fylket og betydningen av disse for jordbruk og miljø.

Ås, 24. november 2008  
Arnold Arnoldussen  
Leder Seksjon Jordbruk

# INNHold

Sammendrag . . . . .	2
Summary . . . . .	3
Forord . . . . .	4
Innhold. . . . .	5
1. Naturgrunnlag og arealbruk. . . . .	7
1.1. Geologien i Østfold. . . . .	11
1.2. Dyrkingshistorie . . . . .	15
1.3. Dagens arealbruk og klima . . . . .	19
2. Jordsmonnutvikling, -klassifikasjon og -kartlegging . . . . .	23
2.1. Jordsmonnutvikling . . . . .	23
2.1.1 Jordsmonndannende faktorer . . . . .	23
2.1.2 Jordsmonndannende prosesser i Norge . . . . .	25
2.1.3 Jordprofilet. . . . .	33
2.2 Jordsmonnklassifikasjon – World Reference Base for Soil Rescources (WRB). . . . .	36
2.2.1 Historikk . . . . .	36
2.2.2 Beskrivelse av WRB . . . . .	37
2.3. Jordsmonnkartlegging. . . . .	38
3. Klassifikasjon av jordsmonn på dyrka mark i Østfold . . . . .	41
3.1. Albeluvisols. . . . .	41
3.2. Arenosols . . . . .	49
3.3. Cambisols . . . . .	54
3.4. Fluvisols . . . . .	59
3.5. Gleysols . . . . .	64
3.6. Histosols. . . . .	69
3.7. Podzols. . . . .	73
3.8. Regosols . . . . .	78
3.9. Stagnosols. . . . .	81
3.10. Umbrisols . . . . .	91
3.11. Planert jord og dyrka fyllinger . . . . .	95

3.12. Andre grupper . . . . .	98
3.12.1 Anthrosols . . . . .	98
3.12.2 Leptosols . . . . .	98
3.12.3 Phaeozems. . . . .	99
4. Geografisk fordeling av jordsmonnet på dyrka mark i Østfold . . . . .	101
4.1. Region 1. Områdene utenfor Raet til og med Iddesletta i Øst . . . . .	105
4.2. Region 2. Raet og Jeløya . . . . .	108
4.3 Region 3. De spredte jordbruksområdene innenfor Raet . . . . .	112
4.4 Region 4. De ravinerte leirjordsområdene i indre del av Østfold . . . . .	115
4.5 Region 5. Områdene langs østsiden av Øyeren . . . . .	118
4.6 Region 6. Monaryggen og tilgrensende flate områder i sør og vest . . . . .	120
4.7 Region 7. Østlige deler av Trøgstad, Eidsberg og Rakkestad. . . . .	123
4.8 Region 8. Marker, Aremark og grenseområdene i Halden. . . . .	126
4.9 Region 9. Rømskog . . . . .	130
5. Skogsjorda i Østfold . . . . .	133
6. Kart over WRB-grupper på dyrka mark i Østfold . . . . .	139
Vedlegg. . . . .	202

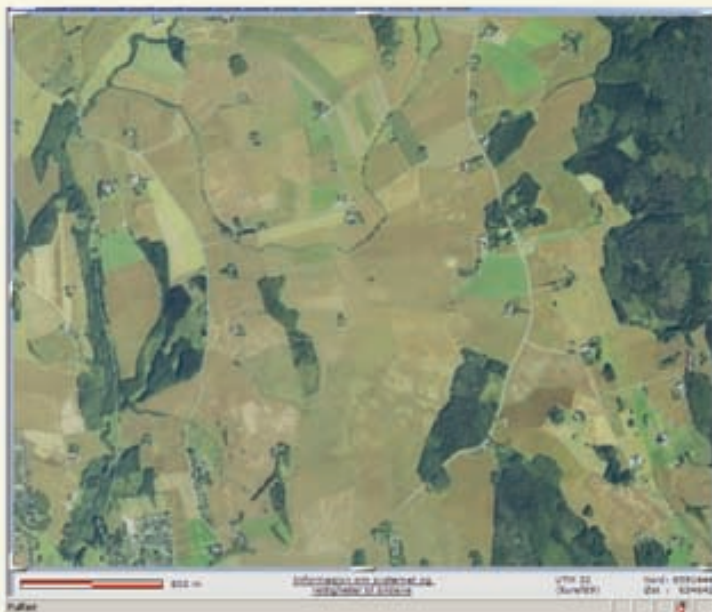


# 1. NATURGRUNNLAG OG AREALBRUK

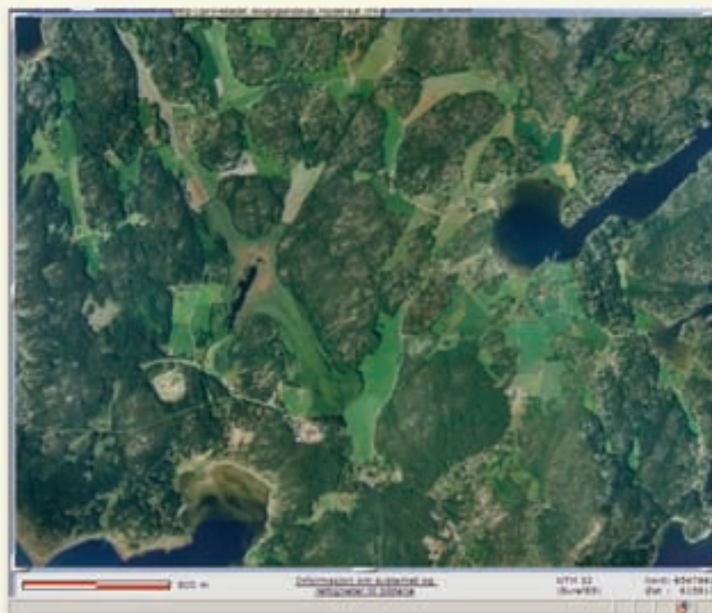
## De naturgitte vilkåra for jordbruksdrift i Norge varierer

I Norge utgjør dyrka mark bare ca 3 % av arealet. Selv om klimaet er en begrensende faktor for jordbruket mange steder, er det først og fremst mangel på jordsmonn, svært høyt stein- og blokkinnhold eller ugunstige terrengforhold som begrenser jordbruket.

I utstrekning er Østfold ett av landets minste fylker. Men sammen med nabofylket på andre siden av Oslofjorden, er Østfold det fylket i landet som har størst jordbruksareal i drift i forhold til landarealet. I 2007 utgjorde dette hele 19,8 %. Som det går fram av flybildene til høyre, er det store forskjeller innen fylket. Utsnittet øverst viser store, sammenhengende jordbruksarealer i Rakkestad, mens på Hvaler (nederst) ligger arealene spredt mellom lave koller med sparsomt jordsmonn eller blankskurt fjell.



Utsnitt av flybilder fra [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)



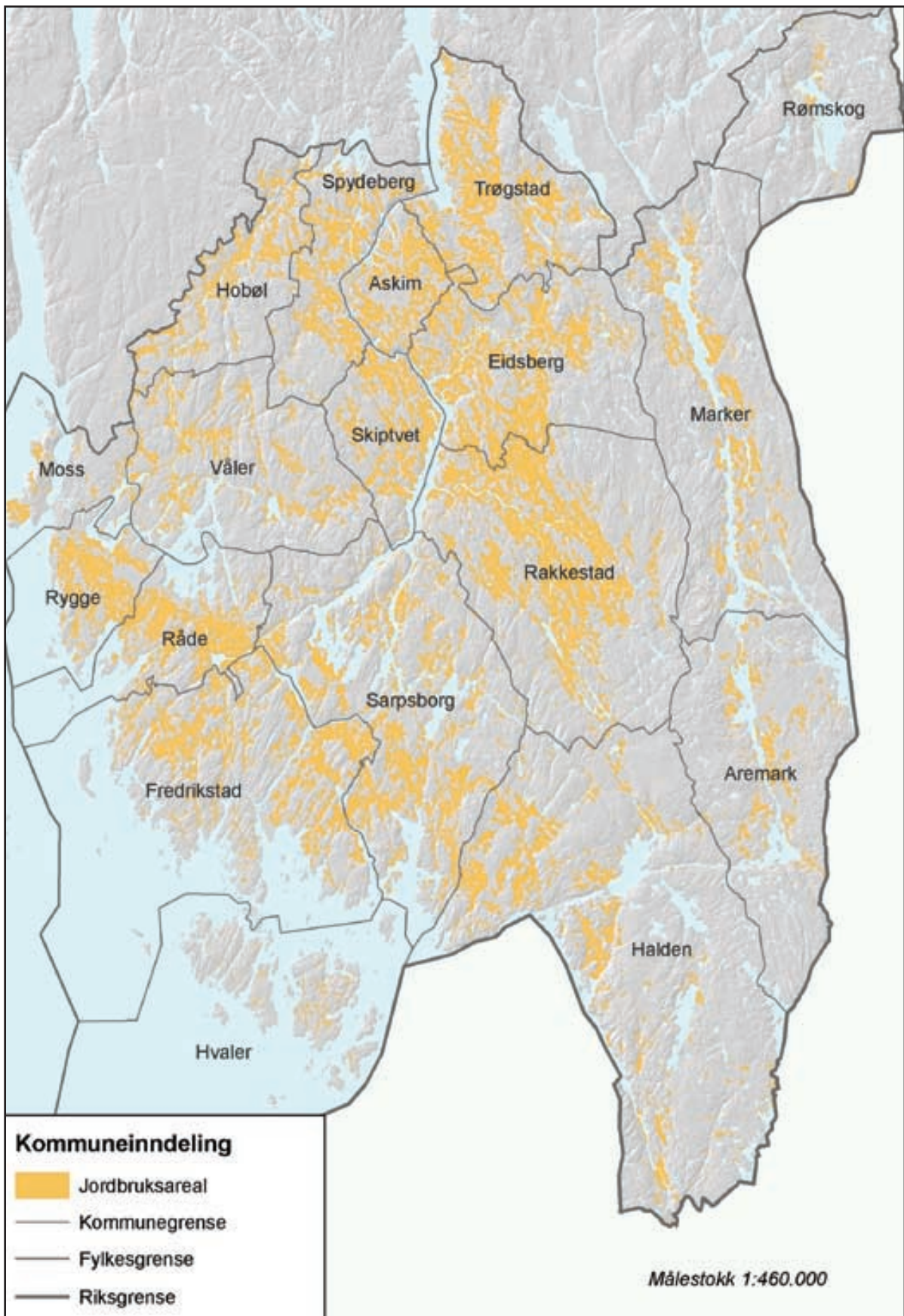
Østfold fylke har et landareal på 3888 km<sup>2</sup>. I følge Statens kartverk sin arealstatistikk for 2007 utgjorde jordbruksareal i drift 769 km<sup>2</sup>, eller 19,8 prosent. Det meste av dette er fulldyrka.

Rakkestad er den desidert største jordbrukskommunen i fylket med ca 113 km<sup>2</sup>. Figur 1–2 viser den kommunevise fordelingen av jordbruksarealet. Minst jordbruksareal finner vi i Moss (vel 6 km<sup>2</sup>), Hvaler (ca 4 km<sup>2</sup>) og Rømskog (ca 3 km<sup>2</sup>).

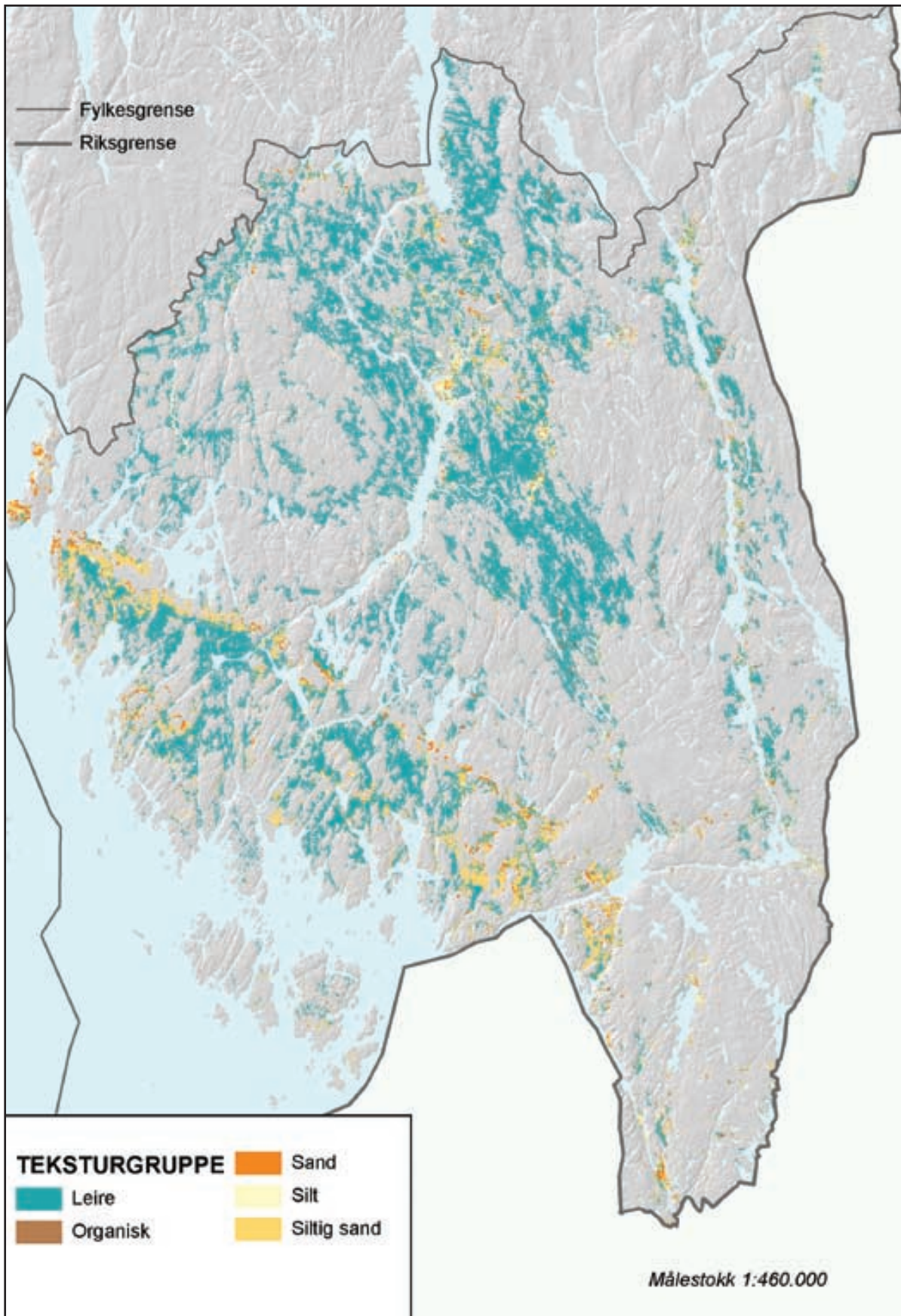
Når det gjelder dyrka mark, er Østfold et typisk leirjordsfylke. Ca 77 prosent av jordbruksarealet har leire i overflata. Sandjord utgjør ca 16 prosent og siltjord om lag fem prosent. Arealer der plogsjiktet består av organisk materiale, utgjør kun 1,5 prosent (figur 1–3).



Figur 1–1 Selv om Østfold er et typisk leirjordsfylke når det gjelder dyrka mark, finnes det også store sand og grusressurser som her på Monaryggen ved Mysen



Figur 1-2 Kommunevis fordeling av jordbruksarealet i Østfold



Figur 1-3 Teksturgrupper i matjordlaget på dyrka mark

## 1.1. GEOLOGIEN I ØSTFOLD

Den variasjon og fordeling av jordsmonnet vi finner i Østfold i dag er i stor grad betinget av de geologiske hendelsene som skjedde lenge før landet «øst for Folden» ble Østfold. Hendelsene på slutten av siste istid er viktigst, men også hendelser mye lengre tilbake preger jordsmonn og landskap i fylket.

### *Urtids foldefaser og mylonittsoner*

Det er viktig å merke seg at det kun er bruddstykker av den geologiske historien vi kjenner. Ved hjelp av ulike dateringsmetoder kan hendelser tidfestes, men mellom disse tidfestede hendelsene kan det ligge lange tidsperioder der kunnskap om de lokale forholdene mangler. Slik er det også i Østfold.

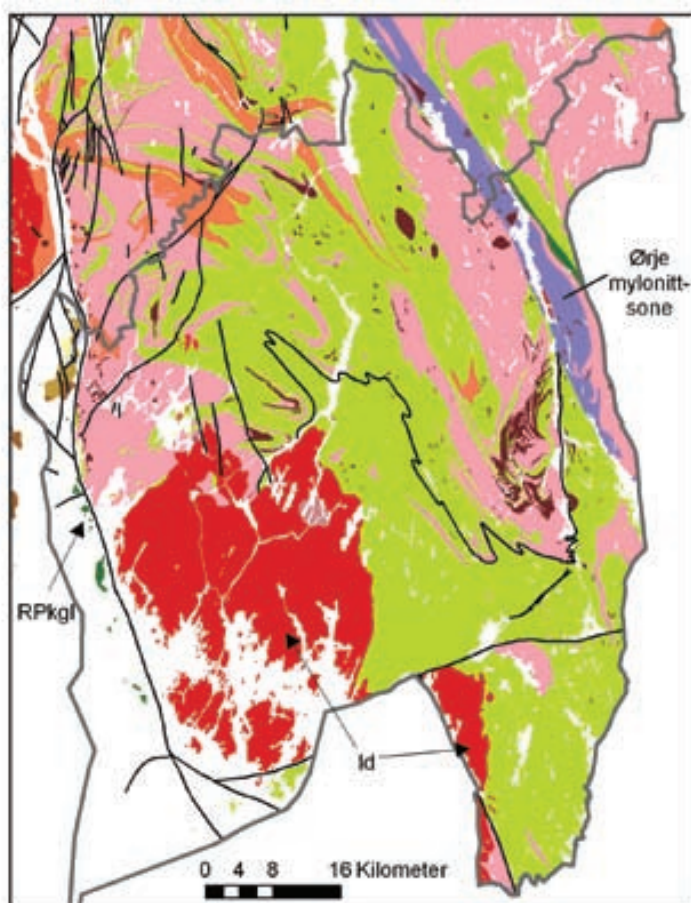
Bergartene i Østfold kan spores tilbake langt inn i den geologiske urtid. Generelt sett finnes de eldste bergartene i nordøst og de yngste på øyene i vest. De eldste bergartene ble dannet under **den gotiske**

**fjellkjededannelsen** (1750–1500 mill. år siden). De granittiske gneisene i området er dypbergarter dannet i dette tidsrommet. Det finnes også store områder med omdannede sedimentære bergarter fra denne tiden (glimmergneis, glimmerskifer, metasandstein). Trolig hadde vi i dette området en kollisjonssone mellom jordskorpeplater der havbunnskorpen ble presset under den sørvestlige randen av den fennoskandiske landskorpen.

Senere i jordens urtid har det også vært urolige perioder med omdanning av eldre bergarter. Det kan se ut som at jordskorpen var splittet opp i store jordskorpeblokker som har beveget seg i forhold til hverandre. I kontaktflaten mellom disse blokkene var det skjærsoner som ble utsatt for høyt trykk og temperatur. Ørje mylonittsone (figur 1–4) er en slik sone som i flere kilometers bredde består av bergarter dannet under slike forhold. Dannelsen av denne sonen skjedde trolig under **den sveko-norvegiske fjellkjededannelsen** (1130–900 mill. år

### Bergart

	Sandstein
	Konglomerat, sedimentær breksje
	Breksje
	Mylonitt, fyllonitt
	Granitt, granodioritt
	Dioritt, monzodioritt
	Ryolitt, ryodacitt, dacitt
	Rombeporfyrr
	Metabasalt
	Vulkanske bergarter (uspesifisert)
	Gabbro, amfibolitt
	Olivinstein
	Glimmergneis, glimmerskifer, metasandstein, amfibolitt
	Diorittisk til granittisk gneis, migmatitt
	Øyegneis, granitt, foliert granitt
	Sprekk/forkastning
RPkgl	Rombeporfyrrkonglomerat
ld	Iddefjordsgranitt



Figur 1–4 Berggrunnskart over Østfold. Kartgrunnlag: Norges geologiske undersøkelse. Nedlastet fra [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

siden), men det har også skjedd bevegelser langs denne sonen i senere urolige faser.

### ***Iddefjordsgranitt***

Iddefjordsgranitten (925 mill. år gammel) er noe yngre enn den svekonorvegiske fjellkjededannelsen og er derfor ikke påvirket av denne. Bergarten har sin utbredelse i sørlige deler av Østfold og nedover langs svenskekysten (figur 1–4). Den er velegnet som byggeråstoff og er anvendt både som brostein, bygningsmateriale og skulpturer (Vigelandsparken).

### ***Rombeporfyrkonglomerat***

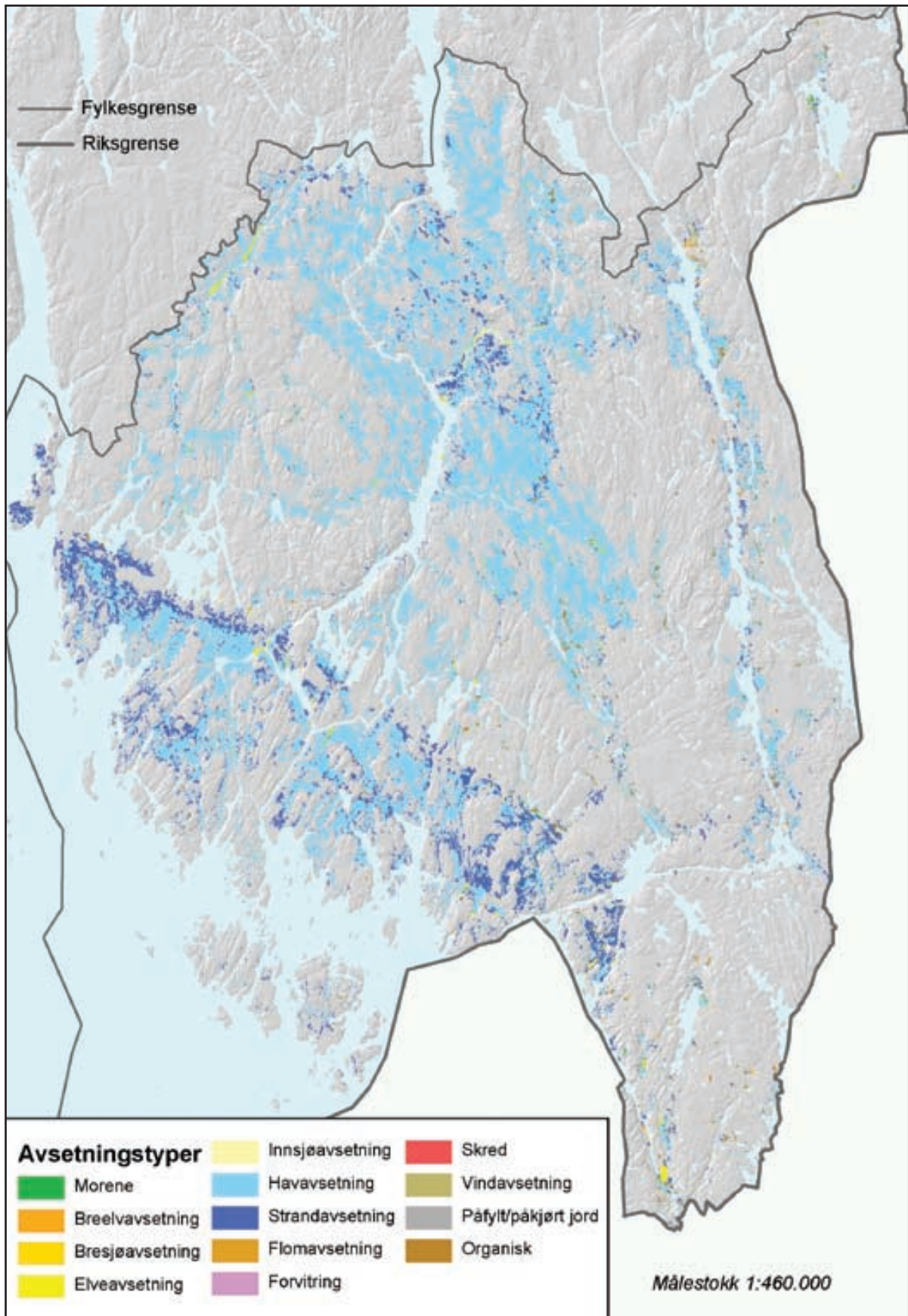
Mot slutten av Karbon og Permtiden sprekker jordskorpen opp rett utenfor Østfoldkysten. Hele området fra Mjøsa i nord til Grenland i sørvest synker inn og **Oslograben** blir dannet (310–240 mill. år siden). En markant forkastningslinje gjennom Mossesundet og videre sørover rett utenfor Østfolds fastland utgjør den østlige utbredelsen av dette spesielle geologiske området (figur 1–4). Områdene vest for denne forkastningslinjen sank noen tusen meter i forhold til områdene østenfor. Hendelsene settes i sammenheng med dannelsen av **den variske fjellkjedefolding** i Sentral-Europa og preges av omfattende vulkanisme med lavastrømmer på landoverflaten og dannelse av dypbergarter på større dyp. På Jeløya og en del mindre øyer langs Østfoldkysten finnes i dag vulkanske bergarter fra denne urolige perioden i Perm. Det finnes også eldre bergarter, som Ringerikesandstein, dannet som et resultat av den kaledonske fjellkjedefolding i slutten av Silurtiden (444–416 mill. år siden).

En spesiell bergart fra Perm finnes blant annet på Mellom-Sletter utenfor Larkollen. Rombeporfyrkonglomerat er, som navnet sier, en sedimentær bergart sammensatt av grus, stein og blokker som hovedsakelig stammer fra permiske lavastrømmer (rombeporfyr). Dette er rester etter ellevifter som ble dannet nedenfor brattskrenten som oppstod etter hvert som høydeforskjellen langs forkastningen økte. Bergartens opphavsmateriale og plassering er en indikasjon på at også områdene øst for forkastningen tidligere var dekket av lavastrømmer fra permtiden. Disse lagene er senere erodert bort i løpet av de millioner av år som har gått etter den

tid. Omfattende forvitring og erosjon er sannsynligvis årsaken til at det heller ikke finnes bergarter yngre enn fra Permtiden i Østfold.

### ***Istid***

Kvartærtiden (fra 1,8 mill. år til nåtid) er preget av vekslende istider og mellomistider. I denne perioden har nok breene «høvlet» landskapet betydelig og bidratt til at yngre bergarter og de eldste løsmassene er erodert bort. Løsmassene som ligger igjen, ble dannet i forbindelse med nedsmeltingen og tilbaketrekkingen av innlandsisen under siste istid. I denne isavsmeltingsfasen ble mye av naturgrunnet for Østfold-jordbruket lagt. De tykke ismassene som dekket området under siste istid, presset jordskorpa ned flere hundre meter. Da kanten av innlandsisen hadde smeltet tilbake til Østfoldkysten, var havnivået nesten 200 meter høyere enn i dag. Denne høye vannstanden førte til at store deler av det som i dag er landareal, lå under havnivå i avsmeltingsfasen. I dette havet og i fjordarmene ble marin leire avsatt (havavsetninger). Nesten 80 prosent av alt jordbruksareal i Østfold ligger i dag på gammel havbunn (figur 1–5).



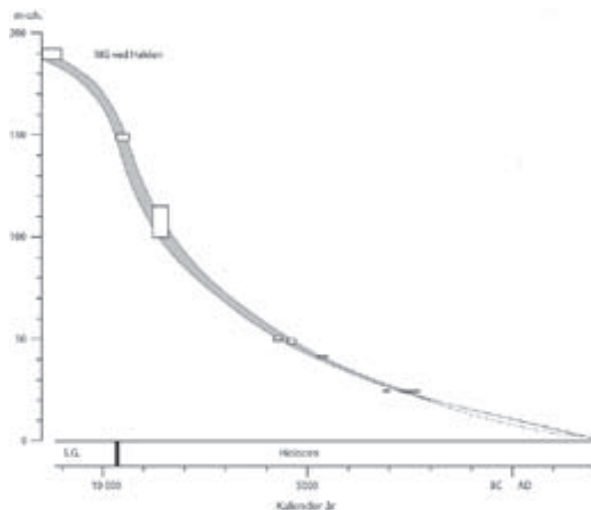
Figur 1-5 Fordeling av avsetningstyper i den øverste meteren på dyrka mark i Østfold

Randmorenene som ble avsatt langs iskanten, viser at innlandsisens front var utformet som en stor kalvingsbukt på begge sider av Oslofjorden (figur 1–6). **Hvalertrinnet** er det eldste brerandtrinnet som kan spores i Østfold. Dette markerer iskantens posisjon for om lag 14000 år siden. **Onsøytrinnet** som kan følges på strekningen Onsøy-Halden-Kornsjø, er ca. 1000 år yngre. Det mest markante randtrinnet er **Raet** der iskanten oppholdt seg i noen hundre år (12650–12350 år siden) på grunn av endrede klimaforhold. Store mengder løsmasser ble avsatt utenfor iskanten i denne perioden. På vestsiden av Oslofjorden rykket iskanten fram flere kilometer, men tilsvarende store framrykk er ikke påvist i Østfold. Etter denne fasen med kaldt klima trakk brefronten seg raskt tilbake. **Ås og Ski trinnenes** randavsetninger (11800–11500 år siden) er mer spredt i indre Østfold enn lenger vest. Monaryggen ved Mysen er den mest markerte randavsetningen avsatt i dette tidsrommet. Et stort smeltevannsløp fra nord har munnet ut på dette stedet og avsatt et breelvdelta av sand og grus som er bygget opp til den tids havnivå.

For om lag 11000 år siden var det meste av Østfold isfritt, men fortsatt var mye av dagens landareal dekket av hav.



Figur 1–6 Israndtrinn i Østfold (etter R. Sørensen, pers.medd.)



Figur 1–7 Strandforskyvingskurve for Halden-området. Kurven visere endringene i marin grense, MG, fra slutten av siste istid og fram til i dag. Boksene på kurven representerer usikkerheten i dateringene (etter R. Sørensen, pers. medd.)

### Jordsmonnet dannes

Østfolds landareal på slutten av istiden bestod mest av øyer, holmer og skjær. Men en rask landheving omgjorde stadig mer av havbunnen til tørt land. Forløpet av strandforskyvingen i Halden-området går fram av figur 1–7. Av kurven går det fram at da iskanten stod i Rømskog-området for om lag 11000 år siden, hadde strandkanten forflyttet seg ned til om lag 115 m o.h. i Halden-området. Store arealer med tidligere havbunn var derfor tørt land i den sydlige delen av fylket, mens iskanten fortsatt lå i nord.

Etter hvert som nye områder dukket opp av havet, ble de eksponert for strøm og bølger i strandsonen. Særlig har oppstikkende partier fra toppen av Raet og ut mot dagens kystlinje vært sterkt eksponert. På innsiden av Raet har bølgene i langt mindre grad påvirket landskapet, men også Ås og Ski-trinnenes morener er til dels dekket med strandmateriale.

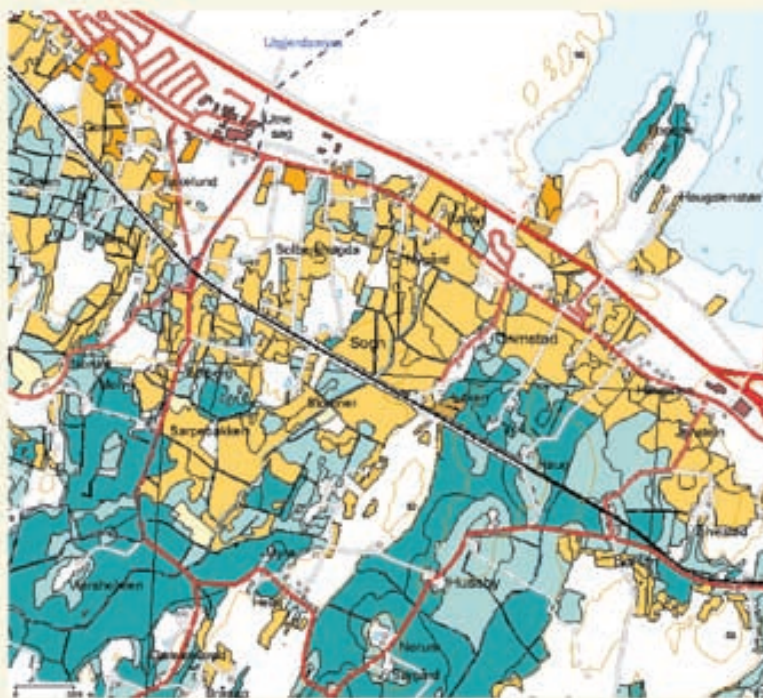
De jordsmonndannende prosesser begynte etter hvert å omforme det ferske landskapet. Vegetasjonen vandret inn, og elver og bekker begynte å grave i avsetningene. I områder med mektige havavsetninger ble det dannet raviner. Utvasking av saltene i leirene har resultert i mange kvikkleireskred (som i Trøgstad). Myrene etablerer seg, og menneskets påvirkning blir etter hvert mer framtrædende.



## 1.2. DYRKINGSHISTORIE

Den første korndyrkingen foregikk på den lette sandjorda i tilknytning til raene.

Først etter jernplogens og grøftingens inntreden i jordbruket kunne leirjorda utenfor og innenfor disse områdene tas i bruk til åker.



Kilde: [www.skogoglandskap.no](http://www.skogoglandskap.no)

I Østfold er det mange og tydelige spor etter tidlige jordbrukssamfunn. Dette skyldes dels den geografiske plasseringen, hvor fylket representerte et kontaktområde mellom Norge og Sør-Skandinavia. I tillegg er det i Østfold en stor bredde i det lokalhistoriske arbeidet om oldtidens kulturhistorie. I store deler av fylket kunne jorda i seg selv by på en del utfordringer med hensyn til jordbruk: «Jorda er næsten mager, lerig, sandig, så der må hovedsakelig avles havre». Denne uttalelsen om jorda i Østfold stammer fra Amtmann Fleischer i 1745.

Jeger- og samlerskulturen dominerte i Østfold ved utgangen av eldre steinalder (10 000–3000 f.Kr.), slik den også gjorde i landet forøvrig. Viltbestanden var stor, og det ble hovedsakelig jaktet på elg, men også på rådyr og skogsfugl og rovdyr som ulv, bjørn og rev. I begynnelsen av bronsealderen (3000–1800 f.Kr.) var trolig jordbruket etablert som det viktigste økonomiske fundamentet i samfunnet, i alle fall i området ved Oslofjorden.

temperatur og fordeling av nedbør gjennom året, bidro til denne utviklingen. Sannsynligvis var det de selvdrenerte sandavsetningene i ytre Østfold, områder i tilknytning til raene, som ble brukt til korndyrking i steinalderen. Jorda på Raet var gjev, også da, spesielt i de sørvendte hellingene ned mot leirslettene. På grunn av utvasking og påfølgende avsetning av fine partikler i disse bakkene, var innholdet av finstoff noe høyere her enn på Raet. Dermed var denne jorda mer tørketolerant enn jorda midt på selve Raet. Etter jernplogens og grøftingens inntreden i jordbruket kunne leirjorda innenfor og utenfor disse områdene tas i bruk til åker.



Figur 1–8 Kornproduksjon på sandjord på Jeløya, Moss. Sannsynligvis ble dette selvdrenerte arealet tidlig tatt i bruk til korndyrking

Hele indre del av kysten fra Rygge til Idd besto av mange grunne, flate partier med leirjord. Ved Kurefjorden i Rygge og Krokstadfjorden i Råde har disse store, flate og leirete strandengene sannsynligvis blitt brukt til beite. I de tørrere områdene ble skog brent ned for å gi grunnlag for en økt produksjon av fôrplanter, som ga større beitegrunnlag for både husdyr og viltbestand.

I første halvdel av 1700-tallet var det om lag 3000 gårdsbruk i Østfold. Gjennomsnittsgården hadde 30–40 mål korn, som samlet ga en avling på 1000–1500 kg. Hvert bruk hadde fem-seks kyr med en årsavdrått på 500–600 liter og slaktevekt på 70–90 kg, fire-fem sauer og en til to hester. Husmannsvesenet hadde mindre omfang enn på Romerike og i Mjøsbygdene. Jordbruksdriften foregikk etter gamle tradisjoner, den var enkel og arbeidskrevende, og ga små avlinger.

Enkelte mer velstående gårdeiere fikk imidlertid impulser fra kontinentet gjennom studie- og/eller forretningsreiser og laget mønsterbruk på gårdene sine. På disse ble det foretatt nydyrking og grøf-ting, nye husdyrraser og planteslag ble innført, husdyrstell og behandling av husdyrgjødsel ble

forbedret. Disse mønsterbrukene var ment å tjene som forbilde og mål for den enkelte bonde, men de resulterte i liten grad i endret dyrkingspraksis. Hver enkelt bonde hadde få muligheter til å øke produktiviteten, både på grunn av lite kunnskap om hvordan det skulle gjøres, og små ressurser til å gjøre endringer.

Fram mot 1830 foregikk det en viss nydyrking. De første avlingene var i regelen gode, men jorda ble snart utarmet på grunn av lite gjødsling. Åkerjorda ble inndelt i innjord og utjord. Innjorda var mest næringsrik, og hadde ofte et vekstskifte bestående av bygg, hvete, høstrug, poteter, hestebønner og lin. Denne jorda fikk all tilgjengelig husdyrgjødsel. Utjorda egnet seg kun til å dyrke havre, og ble aldri gjødslet. Etter hver havreavling fikk jorda hvile seg i to-tre år. Jorda ble da dekket av nøysomme planter, og brukt som beite for sau og svin. En slik praksis går under betegnelsen trødebruk, og ble brukt i store deler av landet. Østfold er imidlertid i en særstilling når det gjelder omfanget, hvor mer enn en fjerdedel av dyrka jord ble brukt som trødebruk.

Utover på 1800-tallet fikk potetdyrkingen en sentral rolle, og hadde spesielt stort omfang i Mosseområdet hvor enkelte gårder drev en tilnærmet spesialproduksjon. Disse potetavlingene gikk for en stor del til brennevinsproduksjon, og på grunn av lønnsomheten i denne gjødslingen steg jordprisen i de ytre bygdene. Melkeproduksjonen hadde et mindre omfang i Østfold enn ellers i landet. Beitemene var ofte næringsfattige, og vinterfôret bestod helst av halm. Hver gård hadde i gjennomsnitt tre kyr, en til to griser, to til fire høner, en hane og tre sauer. Sauene var i bedre stand til å nyttiggjøre seg de karrige beitemene. Hesteholdet var stort i Østfold, med én hest per 3,7 ku (for landet som helhet var det én hest per 5,7 ku). Hesten ble tilgodesett med det beste fôret. Den representerte en viktig inntektskilde i tillegg til at den ble brukt til plikt-kjøring.

I 1850-årene dominerte fortsatt åkerbruket jordbruket i Østfold. Dette resulterte i en utpining av jorda. Små gjødselmengder var tilgjengelige, og gjødsling ble ikke håndtert på en god måte. Høstene ble gjerne liggende ute om vinteren, utsatt for regn og takdrypp, eller var uttørket om våren. Gjødselverdien var ofte lav når den først kom ut på jordet. Trøstbruket hadde fortsatt et stort omfang i fylket. En generell samfunnsøkonomisk vekst kombinert med en mindre skattebyrde til eiendomsbesitterne, førte på denne tiden til bedre økonomi i jordbruket. Staten begynte også å interessere seg, og det ble opprettet landbruksskoler for å spre kunnskap om nye arbeidsmetoder og redskaper. Fylkets første landbruksskole ble opprettet på Lundestad i Berg i 1847.

Bedre priser på jordbruksvarer kombinert med høyere arbeidslønninger og bedre jordbruksredskaper gjorde at flere og flere fant det fornuftig å endre jordbrukspraksisen. Det var behov for mer maskinell kultivering av jorda på grunn av engdyrking, potetdyrking og vekstomløp. Gjødselbehandlingen ble bedre, og det var større interesse for dyrking av de «edlere» kornartene. Det var gode tider for jordbruket i kornbygdene. Etterspørselen etter korn var stor. Man tilstrebet å få de såkalte havreskiftene inn i det vanlige vekstskiftet. For å øke fruktbarheten på slike arealer vektla man dyrking av fôrvekster, fordi dette ville virke positivt på mengden av tilgjengelig gjødsel som kunne brukes på disse skiftene. Skogsbygdene la mindre vekt på jordbruket fordi det gikk godt i trelastbransjen.

Fra naturens side var store jordbruksarealer i fylket preget av vass-sjuk jord. Utover i 1850-årene ble det rettet fokus på å gjøre slik jord bedre egnet for dyrking. Informasjonsdager ble arrangert med praktisk informasjon om pløying, dyrehold og grøfting. Kunnskapen spredde seg raskt til hver enkelt bonde, og mange kostbare grøfteanlegg ble utført i denne perioden.

På slutten av 1850-årene falt kornprisene. Tanker om økonomisk liberalisme vant fram, og all importtoll på korn ble fjernet. Samtidig falt kjøttprisen, men smørprisen holdt seg oppe. Dette førte til en økt interesse for melkeproduksjon. I Østfold kom det på denne tiden et relativt stort antall med sveitsiske røktere som reiste rundt på gårdene. Disse kom til å prege husdyrholdet i fylket. De la vekt på en planmessig og regelmessig fôring, et godt renhold for dyr og fjøs, samt en god og lønnsom anvendelse av melka. I tillegg bidro sveitserne til å svekke menns motstand mot fjøsarbeid, slik at det i Østfold ble vanligere med mannlige røktere enn det var ellers i landet.

Fra 1860-årene og til århundreskiftet gjennomgikk jordbruket i Østfold en effektivisering på mange områder. Ulike forhold førte til stor mangel på arbeidskraft. Maskinene inntok jordbruket, og pengehusholdningen ble stadig viktigere. Man hadde et større fokus på å høyne kvaliteten i planteproduksjonen, ved blant annet grøfting, kalking og gjødsling av jorda. I tillegg ble det foretatt ulike vekstforsøk med lupiner, rotvekster, høstsæd, sukkerbeter og luserne. Midler for bekjempelse av tøråte på potet ble også utprøvd.

I 1907 viste en optelling at Østfold hadde 8967 gårdsbruk med mer enn fem mål innmark. I gjennomsnitt hadde hver gård i overkant av 80 mål, hvilket var det største gjennomsnittet i landet. Etter hvert som større arealer ble tatt i bruk til rotvekster og grønnefôr, vokste problemene med vass-sjuk jord. Behovet for mer utstrakt grøfting økte.

I kjølvannet av første verdenskrig fulgte matmangel. I alle herredene ble det etablert dyrkingsråd som skulle arbeide for større produksjon av korn, poteter og grønnsaker. Arealene ble utvidet, og man tok i større grad i bruk handelsgjødsel. Andelen av åpen åker økte igjen, og opp i mot to tredjedeler av all dyrka mark ble pløyd. For første gang grep myndighetene aktivt inn for å dirigere jordbruksaktiviteten ved å innføre statsgaranterte minstepriser

på korn, prisnedskrivning på handelsgjødsel og tilskudd til nydyrking og bygging av gjødselkjellere.

Nye nedgangstider fulgte i 1920- og 1930-årene. I 1925 begynte prisene på jordbruksprodukter å falle, dermed sank også salgsinntektene, og det ble vanskelig å betale avdrag og renter på lån. Arbeidskraften var imidlertid billig, og bøndene prøvde dermed å produsere mer for å klare forpliktelsene. Dette førte til en overproduksjon og enda lavere priser. Først i 1935 hadde prisene igjen nådd opp til, eller steget over, prisene fra 1913.

Med andre verdenskrig ble det også et økt fokus på en større mat- og fôrproduksjon. Dette skulle oppnås ved økt bruk av kunstgjødsel, silofôr og en bedre beitekultivering. Det ble gitt statstilskudd for overflatedyrking av beiter, til bygging av potetkjellere og til innkjøp av ugrassprøyter. Det ble også gjort en innsats for å øke produksjonen av kålrot, nepe, forbete og gulrot. For å hindre omgåelse av

leveringsplikten, ble det gjort kontrollmålinger av avlinger og arealer.

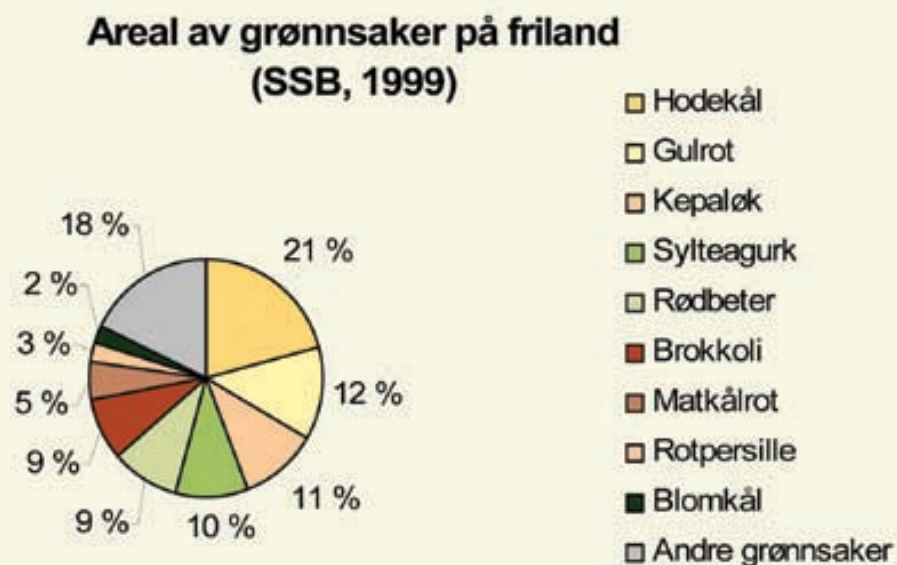
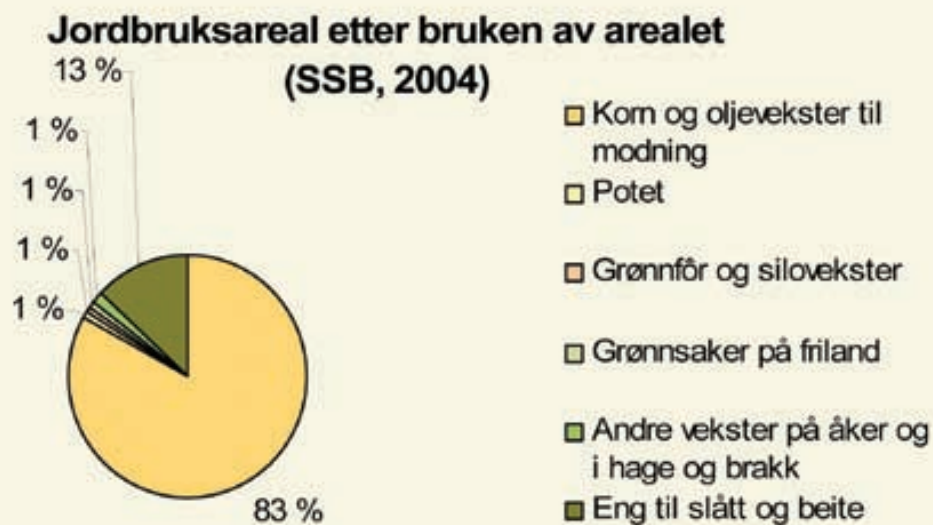
I 1955 kom en ny jordlov. Man hadde innsett at det ikke var stor nok tilgang på jord, og nå ble det lagt vekt på at jorda skulle disponeres på en for samfunnet best mulig måte. For å trygge økonomiske kår for familier som allerede var knyttet til jordbruket, ble disse gitt en prioritering ved tildeling av for eksempel tilleggsjord.

Fram til midten av 1950-tallet var jordbruket preget av allsidighet (tabell 1–1). Tradisjonen var fremdeles at en gård skulle være mest mulig selvforsynt med jordbruksprodukter. Ut i fra hensynet til næringsstoffer, ugras- og sykdomsbekjempelse og jordkultur, ble vekstskifte mellom ulike kulturer etter hvert vanlig. I årene fra midten av 1950-tallet og fram til våre dager har Østfold-landbruket gjennomgått en radikal endring, hvor korndyrkingen med stor margin er fylkets største landbruksaktivitet.

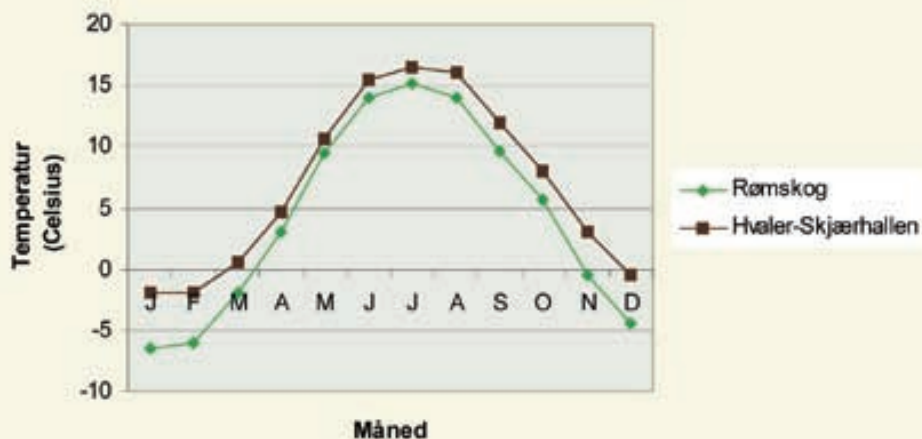
Tabell 1–1 Jordbruksareal (daa) i Østfold etter bruken, 1949 og 1979  
(Statistisk Sentralbyrå, Jordbrukstillinger 1949 og 1979)

År	Korn	Potet	Rot-vekster	Eng, kulturbeite, grovfor, mv.	Grønnsaker	Andre vekster på åker og hage	Fulldyrka jord i alt	Jordbruksareal i drift
1949	211 423	43 511	18 370	459 198	6 629	21 602	763 002	796 733
1979	584 532	13 609	2 425	129 914	4 655	19 401	728 686	754 563

### 1.3. DAGENS AREALBRUK OG KLIMA

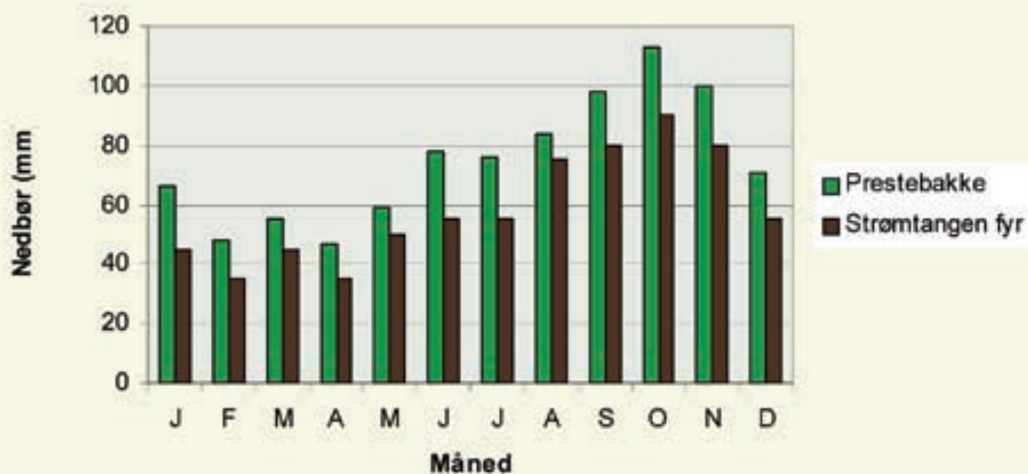


### Temperaturnormaler for Rømskog og Hvaler



Kystsonen har stort sett noe høyere middeltemperatur enn innover i Østfold. Laveste temperaturmiddel for året har Rømskog med 4,3 °C (kaldeste måned er januar med -6,5 °C, varmest er juli med 15,2 °C). Hvaler har høyeste temperaturmiddel for året med 6,9 °C (kaldeste måneder er januar og februar med -2 °C, varmest er juli med 16,5 °C).

### Nedbørnormaler for Prestebakke og Strømtangen fyr



Minste nedbørmiddel for året har Strømtangen fyr, Fredrikstad, med 700 mm (minst i februar og april med 35 mm, mest i oktober med 90 mm). Innover i landet stiger årsnedbøren til noe over 800 mm, og høyest er den i Prestebakke, Halden, med 895 mm (minst i april med 47 mm, mest i oktober med 113 mm).

Fra naturens side har Østfold gode forutsetninger for en allsidig mat- og fôrproduksjon, både med hensyn til jordsmonn, klima og topografi. Kana-liseringspolitikken i jordbruket førte imidlertid til en omlegging til ensidig kornproduksjon i fylket. Ved bekkelukkinger og bakkeplaneringer ble store arealer tilrettelagt for en mer effektiv produksjon av korn. Dette har hatt store konsekvenser for den faktiske produksjonen, og for miljøet og landska-pet i fylket.

I 2004 hadde Østfold i følge tall fra Statistisk Sen-tralbyrå, 767 054 daa dyrka jord i drift. Dette til-svarer i underkant av en femtedel av fylkets totale areal. Av dette var 86,9 prosent åker og hageareal. Nær halvparten (297 100 daa) av dette arealet ble brukt til dyrking av hvete. I 2004 stod landbruket i Østfold for omtrent en femtedel (274 300 tonn) av landets totale kornproduksjon, og litt i overkant av en tredel (148 300 tonn) av landets hveteproduk-sjon. I de siste årene har det vært en økt fokus på dyrking av oljevekster. I 2004 ble en tredjedel av landets totale produksjon av oljevekster til mod-nings dyrka i Østfold. I tillegg til den dominerende åkerdriften, står også fjørfe- og svineproduksjonen sterkt i fylket. Dette viser Østfold-jordbrukets vikti-ge rolle i jordbruket på nasjonalt nivå, selv om fyl-ket kun har åtte prosent av landets dyrkede areal.

Rakkestad er den største jordbrukskommunen i Østfold, med sine drøye 116 000 daa jordbruksa-real i drift. I den andre enden av skalaen finner man Moss, Hvaler og Rømskog med henholdsvis 5398, 3275 og 3040 daa jordbruksareal i drift.

Rakkestad har også det største arealet med korn- og oljevekster, med litt i underkant av 100 000 daa (3500 daa oljevekster). Kommunene Våler, Askim og Hobøl har imidlertid mest ensidig dyr-king av korn- og oljevekster, hvor ca 90 prosent av disse kommunenes totale jordbruksareal brukes til dette formålet.

Jordbruksområdene på Raet står for en svært viktig produksjon av poteter og grønnsaker. Den relativt grove jorda her er klar for aktivitet tidlig på våren, og med vanning gir disse områdene tidlige og gode avlinger av både poteter og ulike grønnsaker. Således skiller kommunene Moss, Rygge og Råde seg ut med en relativt stor andel av jordbruksarealet til slike pro-duksjoner, med henholdsvis 24, 20 og åtte prosent. Størst areal har Rygge med 3234 daa til potetdyr-king, og 2013 daa til grønnsaksproduksjon i 2004.

De fleste kommunene har et engareal på 10–20 prosent, men Hvaler kommune skiller seg ut med nær 60 prosent av arealet til eng. Trøgstad, Rak-kestad og Sarpsborg er imidlertid de kommunene med størst engareal (14 000–15 000 daa).



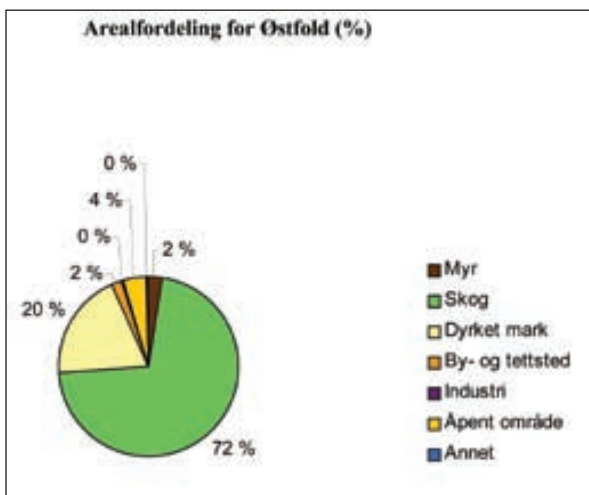
Figur 1–9 Potetproduksjon på Raet i Rygge kommune

For landet som helhet er gjennomsnittlig størrelse på hver jordbruksbedrift 187 daa, og for Østfold fylke er dette tallet 266 daa. På kommunenivå skiller Moss, Spydeberg, Rakkestad, Hobøl og Trøgstad seg ut med størst areal per jordbruksbedrift (300–352 daa). I den andre enden av skalaen er Hvaler og Rømskog med henholdsvis 142 og 152 daa per jordbruksbedrift.

Østfold er et utypisk fylke når man ser på arealfordelingen (figur 1–10). Sammenliknet med landet som helhet, har fylket både en langt større del av totalarealet som dyrka mark, og en større andel med produktivt skogareal. Allikevel, på grunn av stor befolkningstetthet er det stor kamp om de samme arealene til ulike formål: friluftaktiviteter, jordbruk, annen næringsaktivitet, samferdsel og offentlig virksomhet. I årenes løp har det blitt vedtatt mange omdisponeringer av dyrka mark til andre formål, men avgangen har ikke økt vesentlig i den senere tid, noe som er meget positivt. I 2003 ble imidlertid hele 1708 daa dyrka og dyrkbar mark vedtatt omdisponert til annen bruk, hvor den store og nødvendige samferdselsutbyggingen i fylket stod for hele 68 prosent eller 1179 daa av arealavgangen. Ellers preges utbyggingsmønsteret nå i større grad av arealøkonomisering (fortetting, høy utnyttelse, klare grenser). Men det generelle presset for omdisponering av dyrka mark er fortsatt sterkt.

## LITTERATUR

- Klakegg, O. 2004: Jordsmonnstatistikk 01 Østfold. NIJOS ressursoversikt 2/04. Norsk institutt for skog og landskap  
 Meteorologisk institutt: <http://www.met.no>  
 Norges geologiske undersøkelse (NGU): Berggrunnsgeologibasen. <http://www.ngu.no>  
 Norsk institutt for skog og landskap: <http://www.skogoglandskap.no>  
 Ramberg, I., Bryhni, I. og Nøttvedt, A. (Red.) 2006: Landet blir til. Norges geologi. Trondheim 2006.  
 Statens kartverk, 2007: Arealstatistikk, Norge pr fylke. <http://www.statkart.no/>  
 Statistisk sentralbyrå: Statistikkbanken. <http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/>  
 Østfold landbruksselskap, Sarpsborg, 1980: «Fra sigden til skurtreskeren: Landbruket i Østfold 1830–1980».  
 Østmo, Einar, 1988: «Etableringen av jordbrukskultur i Østfold i steinalderen», Universitetets Oldsaksamlings Skrifter, Ny rekke Nr. 10 /trykt i Drammen), ISBN 82-7181-066-9



Figur 1–10 Arealfordeling for Østfold (Statens kartverk, 2007)



## 2. JORDSMONNUTVIKLING, -KLASSIFIKASJON OG -KARTLEGGING

### Hva er jord og jordsmonn?

Ulike mennesker vil gi forskjellig svar på dette spørsmålet. For bonden representerer jordsmonnet de øverste få cm av jorda han gjødsler og sår. For entreprenøren vil det ofte være uønsket løsmateriale som må fjernes. For berggrunnsgeologen representerer det alt løsmateriale som ligger over berggrunnen han ønsker å studere. For mange mennesker er jord noe en blir skitten på fingrene av, og som må fjernes fra potetene før de kan kokes.

I virkeligheten er jord og jordsmonn alt dette. Men **pedologen** bruker følgende definisjon: "jordsmonnet er den delen av jordskorpas løsmasser som er påvirket av de jordsmonndannende faktorene: klima, organismer, topografi, opphavsmateriale og tid".

Dette kapitlet tar for seg jordsmonnutvikling under norske forhold, klassifikasjon av norske jordsmonntyper og metoder for beskrivelse og kartlegging av jordsmonn. Pedologi som fagområde så dagens lys i siste halvdel av 1800-tallet. De første pedologene prøvde å systematisere all kunnskap de hadde om jordsmonnet for å kunne forklare årsaken til dets forskjellige egenskaper og utseende. I dag er den vanligste definisjonen av pedologi: læren om jordsmonndannende faktorer og prosesser, beskrivelse og klassifikasjon av jordprofiler og kartlegging av jordsmonntypers utbredelse.

### 2.1. JORDSMONNUTVIKLING

Jordsmonn defineres ofte som den delen av jordskorpas løsmasser (mineral- og organisk materiale) som fungerer som et naturlig voksemedium for landplanter. I dette atlaset bruker vi den pedologiske definisjonen av jordsmonn: den delen av jordskorpas løsmasser som er påvirket av de jordsmonndannende faktorene klima, organismer (inkludert mennesket), topografi, opphavsmateriale og tid.

#### 2.1.1. Jordsmonndannende faktorer

Tidligere professor ved universitetet i Berkeley, Hans Jenny, utga i 1941 en bok som skulle bli en milepæl i pedologiens historie. I denne boken presenterte han en funksjon som beskriver jordsmonnutviklingen. Den ser slik ut:

$$S = f(cl, o, r, p, t, \dots)$$

Jordsmonnet (S) er en funksjon av klima (cl), organismer (o), topografi (r), opphavsmateriale (p), tid (t) og andre ukjente faktorer. Med andre ord utvikles jordsmonn ved at opphavsmaterialet og dets egenskaper forandres av prosesser som styres av klima, organismer, topografi og andre ukjente faktorer over en viss tidsperiode.

#### *Klima*

I store deler av landet er klimaet en begrensende faktor for jordsmonnutvikling. Lave sommertemperaturer og kort vekstsesong, slik som vi har i fjellområdene og lengst nord i landet, gjør at enkelte jordsmonndannende prosesser går langsomt. Resultatet blir et svakt utviklet jordsmonn. Samme virkningen har vi i områder som har nedbørsunderskudd i vekstsesongen, slik som i deler av Nord-Gudbrandsdalen. Vi ser tydelige jordsmonnforskjeller mellom de nedbørsrike kyststrøkene på Vestlandet og de mer nedbørsfattige områdene med relativt varme somre på Østlandet. Utenfor vekstsesongen er det svært liten biologisk aktivitet i jorda, men frysing og tining av jorda om vinteren bidrar også til jordsmonnutvikling.

Jordsmonnet i Norge er ikke bare påvirket av den geografiske klimavariasjonen vi har i dag. Klimaet har også variert over tid. Enkelte jordsmonntyper bærer fortsatt preg av de periodene etter siste istid som hadde varmere og fuktigere klima.

### **Organismer**

Organismene kan deles inn i fire grupper: mikroorganismer (jordbakterier o.a.), planter, dyr (fra jordgravende insekter og mark til større dyr) og mennesket.

Mikroorganismer og dyr spiller en svært viktig rolle i mange jordsmonndannende prosesser, men siden deres opptreden er avhengig av andre faktorer som klima og topografi, kan en ikke regne dem som en egen faktor.

Planter kan imidlertid regnes som jordsmonndannende faktor. De ulike treslagene i en barskog og en lauvskog vil ha forskjellig innvirkning på de kjemiske forholdene i jorda og dermed også jordsmonnutviklingen.

Mange pedologer ser på mennesket som en egen faktor. Mennesket kan forme landskapet med bulldoser og gravemaskin og på den måten lage nye jordsmonn. Jordbruksdrift påvirker jordsmonnutviklingen gjennom mekaniske inngrep i form av oppdyrking, jordarbeiding, grøfting, tilførsel av næringsstoffer og vann, og gjennom vekstvalg. Forurensninger og større naturinngrep som vassdragsreguleringer og snauhogst kan også ha en stor effekt på jordsmonnutviklingen.

### **Topografi**

Det er nær sammenheng mellom topografi og hydrologiske forhold i jordsmonnet. I bratte skråninger vil mye av nedbøren renne av på overflaten, mens på flatere mark vil mer av nedbørsvannet trenge ned i jordsmonnet. I forsenkninger vil en i tillegg til nedbør få tilført vann fra sidene, enten som rennende overflatevann eller som vannsig under overflaten.

### **Opphavsmateriale**

Jordsmonnet i Norge er hovedsakelig utviklet i kort- eller langtransporterte løsmasser. Ikke-transportert materiale, som f.eks. forvitret berggrunn, kan finnes i områder med myke bergarter som fylitt og alunskifer, eller bergarter som forvitrer lett som kalkstein og enkelte basiske bergarter.

Morenemateriale er ofte korttransportert og har vanligvis samme mineralogiske sammensetning som den lokale berggrunnen. Langtransportert materiale (transportert med vann eller vind) kan avvike stort fra den lokale berggrunnen når det gjelder mineralogisk sammensetning. Forvitring og sortering har ført til at sandige avsetninger som strand-, elv-, breelv- og vindavsetninger, ofte er dominert av harde mineraler som for eksempel kvarts. Mens hav-, bresjø- og innsjøavsetninger som er avsatt i stille vann, inneholder en stor del forvittringsprodukter som for eksempel leirmineraler.

### **Tid**

Den pedologiske klokken begynner å tikke på det tidspunktet de jordsmonndannende prosessene begynner å forandre det ferske opphavsmaterialet. Klokka stopper og blir nullstilt når jordsmonnet fjernes, og nytt, ferskt opphavsmateriale blir eksponert, eller når jordsmonnet blir begravd av nytt opphavsmateriale. Alt dette kan skje som følge av erosjon, skred, planering, flom osv. De eldste jordsmonn i Norge finner vi i områder hvor landskapsoverflaten har vært stabil siden isen trakk seg tilbake for mer enn 10 000 år siden.



Leirjord i Østfold der jordsmonnutviklingen har pågått i ca 3000 år



Leirjord i Østfold der jordsmonnutviklingen har pågått i ca 11000 år

Figur 2-1 Tid er en viktig jordsmonndannende faktor. Foto: Daniela Sauer

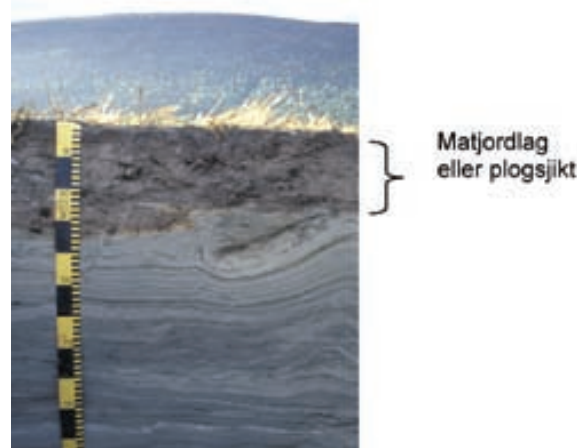
### 2.1.2. Jordsmonndannende prosesser i Norge

De jordsmonndannende prosessene styres av de jordsmonndannende faktorene. På ulike lokaliteter vil faktorene påvirke jordsmonnutviklingen i forskjellig grad. Lokalt vil noen faktorer spille en dominerende rolle og føre til at enkelte prosesser tar styringen på jordsmonnutviklingen. Resultatet blir et jordsmonn som er unikt for hver enkelt lokalitet. Beveger en seg bort fra dette stedet, vil faktorene gradvis eller brått forandres, og andre kombinasjoner av jordsmonndannende prosesser tar styringen. Dette fører til at andre typer jordsmonn dannes.

De viktigste jordsmonndannende prosessene som opererer under norske forhold, er omdanning av organisk materiale, torvdannelse, brunifisering, strukturutvikling, podsolisering, leirnedvasking, gleydannelse og erosjon.

#### *Omdanning av organisk materiale*

Nedbrytning av plante- og dyrerester utført av blant annet meitemark og mikroorganismer er hovedprosessen i matjordlaget. Hvor raskt det skjer og hvilke organismer som står for dette, er avhengig av blant annet lufttilførsel og jordas pH.

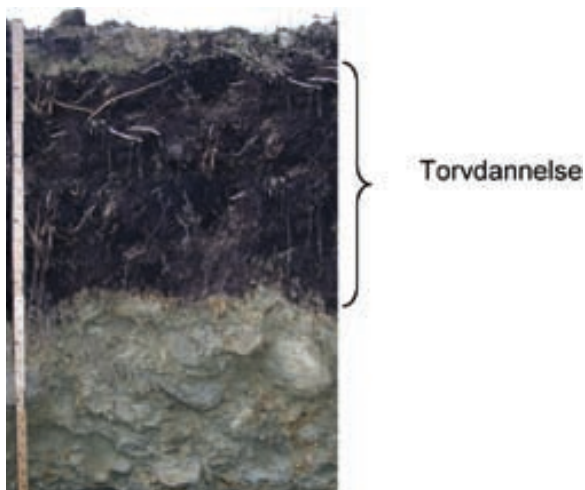


Figur 2-2 I plogsjiktet skjer det en kontinuerlig nedbrytning og omdanning av organisk materiale

#### *Torvdannelse*

Torv dannes når jorda er vannmettet store deler av året, og tilførselen av organisk materiale går raskere enn nedbrytingen. Torv dannes under kaldt og nedbørrikt klima slik vi har det i Norge. Forskjellig plantemateriale gir opphav til ulike torvtyper. Omdannelsesprosessene er ellers påvirket av vannkvalitet og klima. Svært mange norske myrer er bygd opp av torvmoser (Sphagnumarter) som brytes

langsomt ned og resulterer i jord med lav pH. Grøf-ting stopper torvdannelsen og fører til en sammen- synking av myra grunnet bedre lufttilgang og dermed raskere nedbryting av det organiske materia- let. Etter hvert vil torvlaget «brukes opp», og myra tynnes ut.



Figur 2-3 Organisk jord over kompakt morenejord

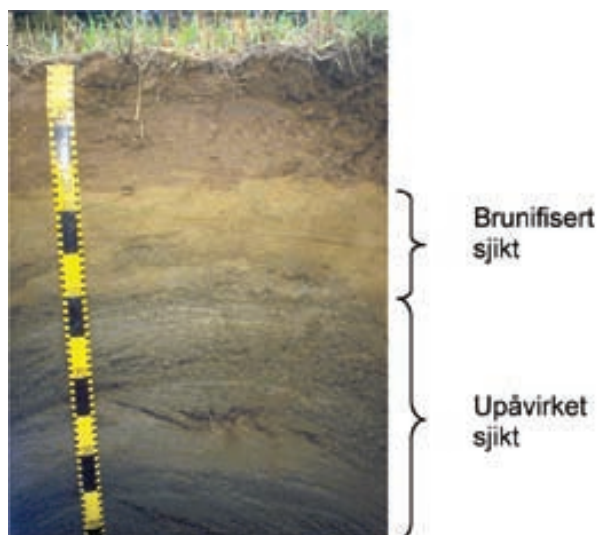
**Torvdannelse gjør at jord klassifiseres i jordsmonngruppen *Histosols* eller som *Histic* enhet i andre jordsmonngrupper.**

### *Brunifisering*

Brunifisering omfatter forvitring av mineraler som fører til frigjøring av blant annet jern. Jernoksider og jernhydroksider avsettes som gule, brune eller rødlige belegg på jordpartiklene og gir jorda farge. Tiden som jordsmonndannelsen har pågått, er viktig for hvor mye jordsmonnet er brunifisert.

### *Strukturutvikling*

Jordstruktur betegner de naturlige jordaggregat- nes form, størrelse og grad av utvikling. Jordaggre- gatene blir dannet gjennom repeterende prosesser som oppfuktig/tørking og frysing/tining. Planterøt- ter og jordfauna spiller en stor rolle for struktur- utviklingen i overflatesjiktet (matjordlaget). Jord- strukturen gjør jorda mer porøs slik at evnen til å lede luft, vann og løste stoffer blir bedre.



Figur 2-4 Jordsmonn med brunifisert sjikt fra en elvterrasse som ble avsatt for flere tusen år siden

**Strukturutvikling gjør at jord blant annet klassifiseres i jordsmonngruppen *Cambisols*.**

Podsolisering innebærer bevegelse av jern- alumi- nium- og/eller organiske forbindelser nedover i jorda. En forutsetning er et kjølig klima hvor ned- børsmengden er større enn fordampingen. Podsol- isering skjer i sandig og siltig jord av næringsfattig opphavsmateriale. Disse områdene domineres av vegetasjon som gir surt strø, ofte lyng og barskog. Når barnåler og annet dødt organisk materiale råt- ner, dannes det organiske syrer som beveger seg nedover i jorda med regnvannet. Jernholdige for- bindelser blir vasket ut slik at jorda får en gråhvit farge. Dette kalles et utvaskingssjikt eller blei- kjordssjikt. Lenger ned vil de utvaskede forbindel- sene felles ut, slik at jorda får et rustfarget og/eller et svart utfellingssjikt, avhengig av mengden av jern og organiske forbindelser som blir vasket ned- over. Enkelte steder kalles denne jorda for «rustjord» eller «raujord». I noen tilfeller blir utfel- lingssjiktet så kraftig sammenkittet at det dannes aurbelle. Dette er et hardt og kompakt sjikt som det kan være vanskelig for planterøtter å trenge gjennom. Oppdyrking, som innebærer både gjøds- ling og kalking, stopper podsoliseringsprosessen fordi både pH og næringstilstanden i jorda endres. Slik jord krever mye kalk og gjødsel i forhold til mange andre jordsmonntyper. Etter oppdyrking blir det hvite bleikjordssjiktet en del av ploglaget, men deler av utfellingssjiktet er ofte intakt.



Figur 2-5 Klassisk podsolprofil med lyst utvaskingsjikt over et jernrikt utfellingssjikt

sprekke- eller poresystem. Slike sprekkesystemer dannes ved uttørking, for eksempel ved sommertørke og ved frost om vinteren.



Figur 2-7 Prisme med grå leirfilmer. Foto: Daniela Sauer

Podsolisering gjør at jord klassifiseres i jordsmonngruppen *Podzols*. Hvis podsoliseringen er svak, vil slik jord klassifiseres i andre grupper.

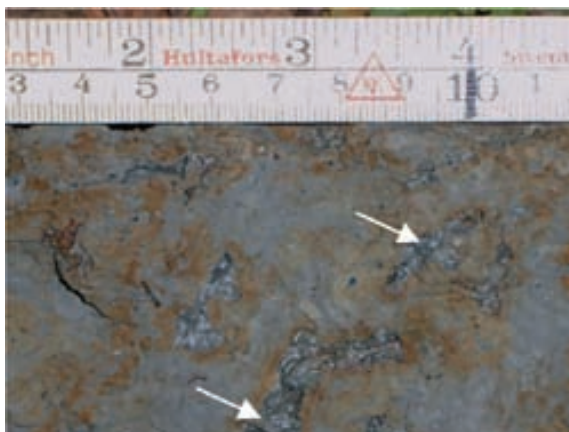
Leirnedvasking gjør at jord klassifiseres i jordsmonngruppene *Luvicols* og *Albeluvicols* eller som *Luvic* enheter i andre jordsmonngrupper.

### Leirnedvasking

Leirnedvasking er bevegelse av leirpartikler nedover i jorda. Leirpartiklene følger vannsigtet og avsettes som leirfilmer på overflaten av jordaggregater eller i porer og meitemarkganger. For at leirnedvasking skal skje, må jorda ha en pH mellom 5 og 6,5. Vannet kan transportere leirpartikler nedover hvis jorda har utviklet et kontinuerlig, grovt

### Gleydannelse

Gleydannelse gir gleyflekker eller fargemønstre som er et resultat av måten vannet beveger seg på gjennom jorda. Det er en prosess som er topografisk og fysisk betinget da den er knyttet til de naturlige dreneringsforholdene i jorda. Gleydannelse forteller oss at jorda har vært vannmettet i lengre perioder. Disse gleyflekkene kan være rustfarga som et resultat av lufttilgang (jernansamlinger), eller grå/gråblå som et resultat av vannmetning og mangel på luft. Jo flere og større de er, jo dårligere er eller har vekstforholdene vært.



Figur 2-6 Leirjord fra 70 cm dyp som viser porer med grå, skinnende leirfilmer omgitt av røde jernansamlinger (rustflekker). Foto: Daniela Sauer

Gleyflekker kan indikere tidligere vannforhold i jorda. Dette kan være tilfelle i jord som er grøftet eller hvor vannspeilet er endret av andre grunner, for eksempel ved endring av klima, landheving med mer. Gleyflekkene vil ikke forsvinne, og det kan være vanskelig å avgjøre om gleyprosessen fremdeles er aktiv.

Det skiller mellom to typer gleydannelse:

1. Grunnvannsgley: Gleyflekker dannet under grunnvannspåvirkning
2. Overflatevannsgley: Gleyflekker dannet på grunn av stagnerende overflatevann.

### 1. Grunnvannsgley

Denne gleytypen dannes i jord som har kontakt med grunnvannet. I silt- og leirjord vil jorda få blå, blågrå eller blågrønn farge, mens sandjorda vil få lysgrå til hvit farge. I sonen med varierende lufttilgang, der grunnvannsspeilet stiger og synker, vil det dannes gule-, røde- eller brune jernansamlinger, spesielt i porer og langs gamle rotkanaler.

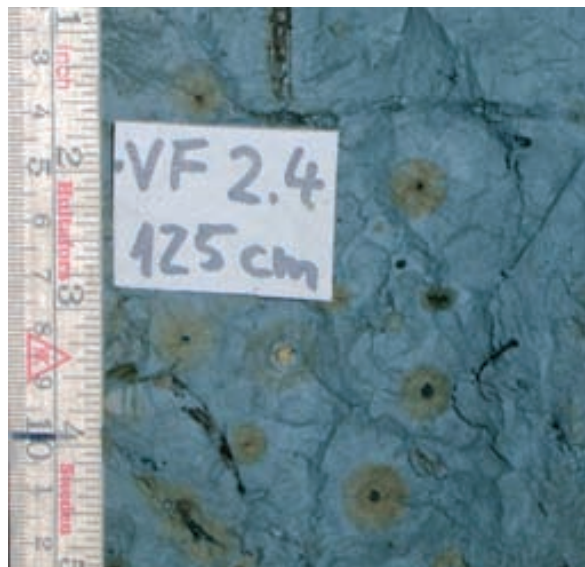


Figur 2-8 Jord med grunnvannsgley: Grå farge med jernansamlinger langs porer og rotkanaler

Grunnvannsgley gjør at jord klassifiseres i jordsmonngruppen *Gleysols* eller som *Gleyic* enheter i andre jordsmonngrupper.



Figur 2-9 Typisk fargemønster i grunnvannsgley med rødbrune jernansamlinger midt i bildet. Antall jernansamlinger avtar med dybden, men fargen på jorda blir desto mer gråblå der den har vært i kontakt med grunnvannet i lengre tid



Figur 2-10 Nærbilde av fargemønsteret fra en ung leirjord i Vestfold som viser at jorda er påvirket av grunnvannet: jorda har blå farge, og porene er omgitt av rødbrune jernansamlinger. Foto: Daniela Sauer

## 2. Overflatevannsgley

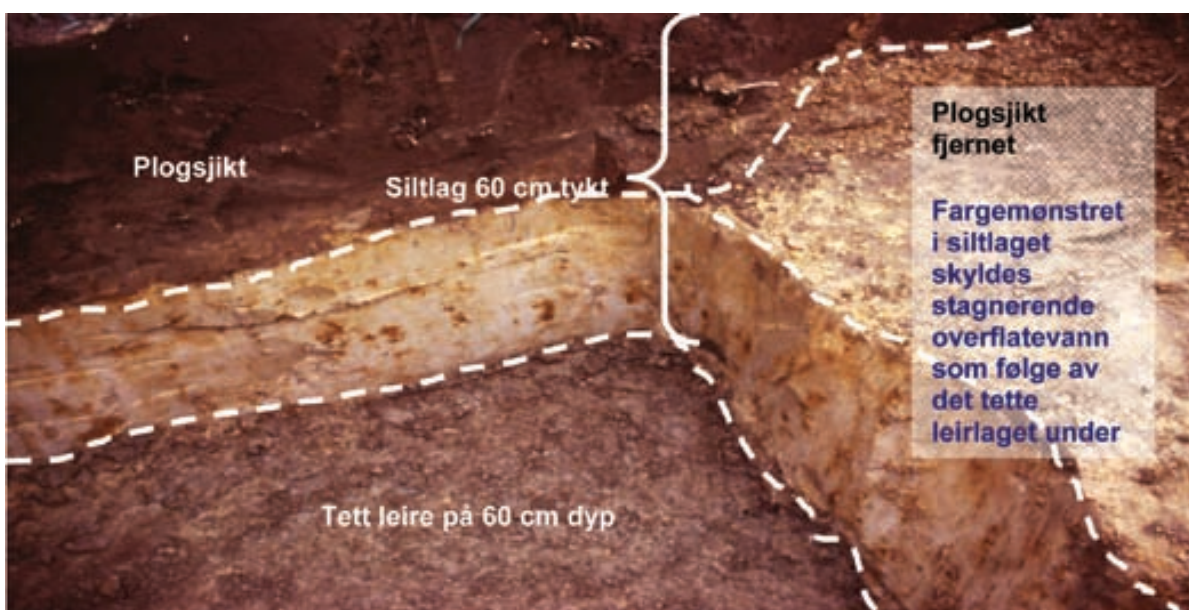
Denne gleytypen dannes i jord hvor regnvann, sigevann eller vann fra snøsmelting infiltrerer svært sakte gjennom jordsmonnet eller blir «hengende» grunnet et sperresjikt. Slike sperresjikt kan være tette sjikt som aurbelle, fragipan, kompakt bunnmorene eller tele. Leir- eller siltlag i sandjord vil også virke som sperrelag på grunn av lavere vannledningsevne.

Overflatevannsgley er knyttet til jord med

- relativt høyt silt og/eller leirinnhold
- sjikt (uansett tekstur) over aurbelle eller fragipan eller andre sjikt som er ugjennomtrengelige for vann
- plogsåler/trafikksåler
- store teksturforskjeller



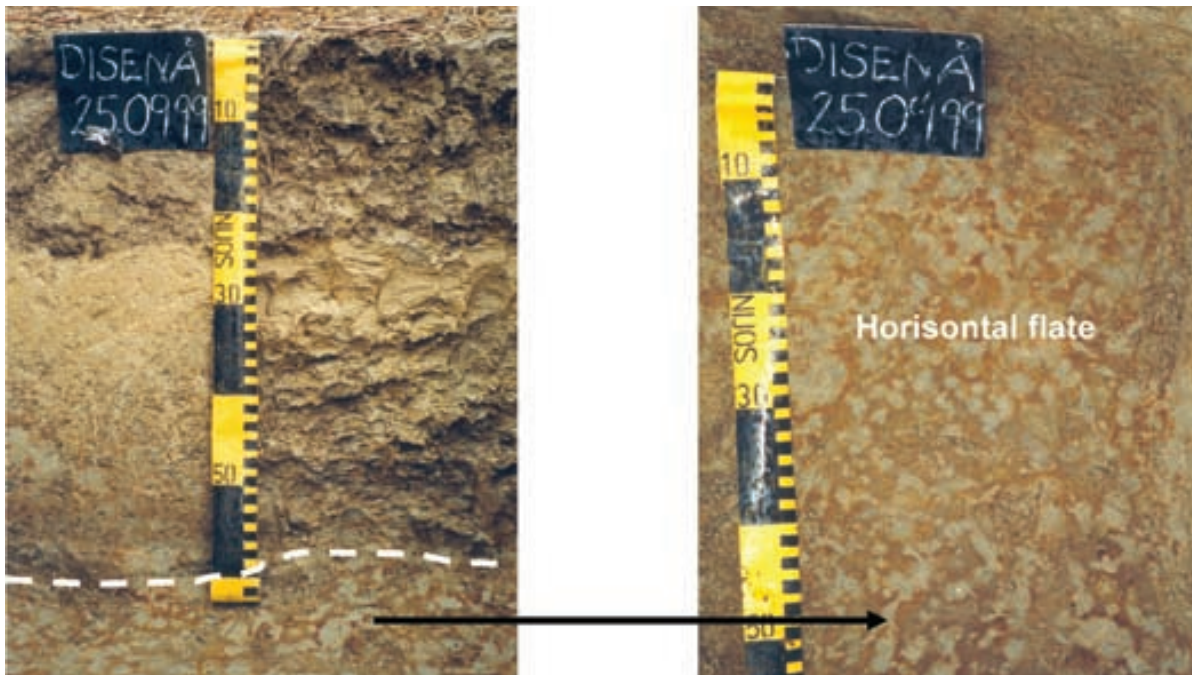
Figur 2–11 Jord med overflatevannsgley: gråhvit farge i porer og sprekker som indikerer at regn- eller smeltevann har stått her i lengre tid



Figur 2–12 Overflatevannsgley som følge av periodevis vannmetning i den øvre delen av jordsmonnet fordi leirlaget virker som et sperresjikt

I Norge er det ved snøsmelting om våren eller etter perioder med mye nedbør om sommeren og høsten at denne gleytypen dannes. Overflatevannsgley kan utvikles hvor som helst i landskapet hvor det periodevis er «hengende» vannspeil. Ellers i året kan denne jorda godt tørke ut. Siltjord med tele er spesielt utsatt for vann som blir stående i jorda

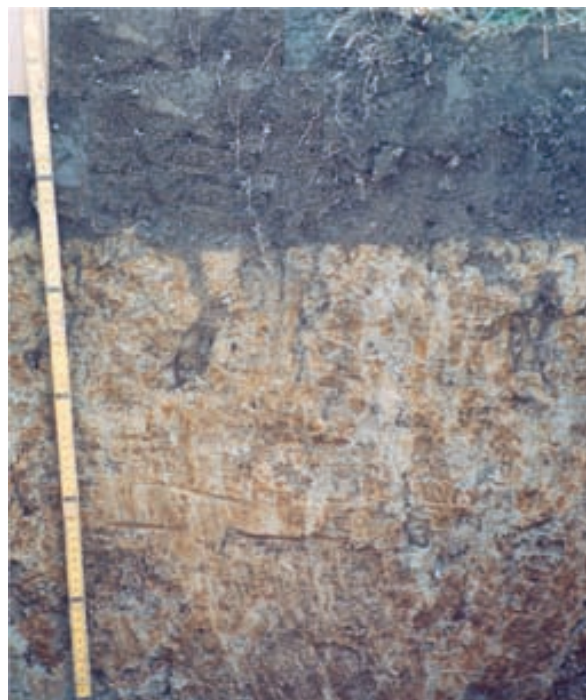
over telen, helt til isen smelter og «proppen går.» Denne gleytypen kan også dannes i plogsåler hvor jorda har vært utsatt for pakking, enten menneskeskapt eller av dyretråkk.



Figur 2-13 Typisk fargemønster ved overflatevannsgley: Spettet mønster med gråhvite og rødbrune flekker i en brunlig basisfarge



Figur 2-14 Det kan være en utfordring å kartlegge jord med overflatevannsgley. Etter store nedbørmengder kan vannet bli stående i lang tid før det drenerer bort



Figur 2-15 Tett leirjord med velutviklet overflatevannsgley

Overflatevannsgley gjør at jord klassifiseres i jordsmonngruppen *Stagnosols* eller som *Stagnic* enhet i andre jordsmonngrupper.



### **Saltdannelse**

I områder med lite nedbør kan det bli utkrystallisert salter i overflata på grunn av stor fordamping av næringsholdig vann. Saltene blir ført oppover med kapillærvannet og felles ut på overflata. Disse saltene kan være sulfater, klorider eller karbonater av kalsium, magnesium, natrium og kalium. Mengden av utfelte salter varierer fra år til år på samme sted og opptre bare over små sammenhengende arealer. Det finnes rikelig av mange nødvendige plantenæringsstoffer i slikt jordsmonn. Som regel har denne jorda høy pH, og vegetasjonen har lett for å lide av mangel på mikronæringsstoffer som mangan og bor.

I Norge er det særlig i Nord-Gudbrandsdalen vi finner slik jord, kalt «saltbitterjord» på folkemunne.



Figur 2–16 Flekker med dårlig vekst på grunn av saltutfelling. Slik jord har ofte grå farge. Bildet er fra Skjåk

### **Pedoturbasjon**

Dette er miksing av jordsmonnsjikt på grunn av gravende dyr, rotvelt, frostprosesser og lignende. I Norge er meitemarken den viktigste «jordmikseren» på dyrka mark.

Miksing av jordsjikt på grunn av jordsig (solifluksjon) eller skredaktivitet kan også forekomme, særlig i bratte lier.



Figur 2–17 Vånd eller jordrotter graver ganger i jorda og bringer undergrunnsjord opp til overflata



Figur 2–18 Tykt matjordlag med høy biologisk aktivitet av bl.a. meitemark. De svarte flekkene på 70–80 cm dyp er matjord som er avsatt i meitemarkganger



Figur 2–19 Miksing av sjikt på grunn av solifluksjon

### ***Erosjon***

Erosjon er forflytning av jordpartikler med vann eller vind. Den kan være både naturlig og menneskeskapt.

Jordarbeiding kan føre til at jord stadig blir dratt nedover jordet, slik at matjordlaget blir tynt øverst i skråninger og tykt nederst.

Det er som regel den mest fruktbare delen av jordsmonnet som renner bort, men erosjon kan også fjerne hele jordsmonnet (figur 2–21).



Figur 2–20 Vannerosjon har ført til intern flytting av jordmateriale på skiftet



Figur 2–21 Ekstrem groperosjon

### 2.1.3. Jordprofilen

#### Jordsmonnets ABC

Jordsmonnet er et resultat av en rekke jordsmonndannende prosesser som virker over tid på det geologiske opphavsmaterialet. Resultatet ser vi form av ulike sjikt med farge, struktur og kjemiske egenskaper som er betydelig forskjellig fra det opprinnelige opphavsmaterialet. Pedologene betegner dette som "jordsmonnsjikt" og setter bokstavbetegnelser på dem for å kunne skille dem fra hverandre.

Det øverste laget er ofte mørkfarget. Her finnes mesteparten av det organiske materialet. På dyrka mark vil bonden kalle dette laget for matjord. I pedologisk terminolog betegnes dette for "A-sjiktet". Dette er selve "maskinrommet" i jorda der mesteparten av de biologiske og kjemiske prosessene foregår. "A-sjiktet" er et mineraljordsjikt. Dersom topplaget består av organisk jord, kalles dette for et "O-sjikt".

Under det mørke toppsjiktet finner vi som regel ett eller flere lysere brune- gule- røde- eller gråaktige sjikt som kalles "B-sjikt"(utfellingssjikt). Disse sjiktene inneholder mindre organisk materiale, men det foregår likevel en betydelig biologisk aktivitet der.

I noen tilfeller finnes et svært lyst eller blekt sjikt mellom "A-sjiktet" og "B-sjiktene". Den lyse, bleke fargen skyldes utvasking og fjerning av leir, organisk materiale, næringsstoffer eller andre forbindelser som jern og aluminium. Et slikt lag får betegnelsen "E-sjikt" ("bleikjordsjikt", "utvaskingssjikt").

Etter hvert som vi trenger dypere ned i jordsmonnet, avtar effekten av de jordsmonndannende prosessene, og vi kommer til et lag der jordmaterialet er mer eller mindre upåvirket, enten fordi det ligger for dypt, eller tiden for jordsmonndannelsen har vært for kort. Dette kalles "C-sjikt".

Et jordprofil er et vertikalt snitt i jorda som avdekker de forskjellige sjiktene jordsmonnet består av. Det omfatter også øvre del av det underliggende opphavsmaterialet som vanligvis finnes på en til en og en halv meters dybde under norske forhold.

Jordprofilen gir oss informasjon om hvilke prosesser som har vært aktive under jordsmonnutviklingen og hvilke prosesser som fremdeles er aktive. De observasjonene som blir gjort i en jordprofilbeskrivelse er et viktig bidrag i tolkningen av jordsmonnets egenskaper og dets klassifisering.

Jordprofilen blir inndelt i sjikt på grunnlag av forskjeller i kornstørrelsesfordeling (tekstur), struktur, farger og andre observasjoner (jordmorfologi). Hovedsjiktene betegnes med store bokstaver og er et uttrykk for hovedprosessene som står bak deres dannelse.

I tillegg til hovedsjiktbetegnelsene brukes tilleggsjiktbetegnelser for å betegne hvilke spesifikke prosesser som har vært med på å danne sjiktet. Tilleggsjiktbetegnelsen er en liten bokstav som står bak hovedsjiktbetegnelsen.

Tabell 2-1 og 2-2 gir en kort beskrivelse av hovedsjiktbetegnelser og tilleggsbetegnelser som brukes internasjonalt. Tabell 2-3 viser hvilke av de jordsmonndannende prosessene som kan være aktive i de ulike sjiktene.

Tabell 2-1 Beskrivelse av hovedsjiktbetegnelser som brukes internasjonalt ved jordprofilbeskrivelser

Kode	Beskrivelse
O	Sjikt som er dominert av organisk materiale. Dannes når tilførselen av organisk materiale er større enn nedbrytingen.
A	Mineraljordsjikt som er lokalisert ved overflaten. Har vanligvis mørk brunlig farge. Hovedprosessene i dette sjiktet er tilførsel og nedbrytning av organisk materiale og kjemisk forvitring av mineraler. På dyrka mark kalles dette sjiktet matjordlag eller plogsjikt.
E	Mineraljordsjikt som ligger under et A-sjikt og som vanligvis har en lysegrå til hvit farge. Dannes ved at stoffer og partikler vaskes ut av sjiktet. Blir også kalt bleikjordsjikt eller utvaskingssjikt.
B	Mineraljordsjikt som ligger under et A-, E- eller O-sjikt. De viktigste prosessene er utfelling og anrikning av partikler og stoffer som er vasket ned fra sjiktene over, samt utvikling av jordstruktur. Blir også kalt utfellingssjikt.
C	Mineraljordsjikt som ikke er berørt av jordsmonndannende prosesser med unntak av gleyprosesser.
R	Fast fjell.

Tabell 2-2 Beskrivelse av de mest brukte tilleggsbetegnelsene

Kode	Beskrivelse
p	Kulturbetinget forstyrrelse av overflatesjiktet, som for eksempel pløying, gjødsling, husdyrbeiting etc. Brukes sammen med A og O.
w	Hovedprosessen er brunifisering og/eller strukturutvikling. Brukes sammen med B.
t	Hovedprosessen er leirnedvasking. Sjiktet er blitt anrikt av nedvaskete leirpartikler. Brukes sammen med B.
s	Hovedprosessen er podsolisering. Sjiktet er anrikt av nedvaskete jern- og aluminiumforbindelser. Brukes sammen med B.
g	Sjiktet er karakterisert av gleyprosesser. Brukes sammen med A, E, B og C.

Beskrivelse av jordprofiler og uttak av jordprøver fra de ulike sjiktene, er viktig for å kunne klassifisere forskjellige typer jordsmonn og dokumentere deres fysiske og kjemiske egenskaper. Profilbeskrivelsen er en detaljert morfologisk beskrivelse av jordsmonnet ut i fra hvilke prosesser som har

vært aktive ved dannelsen, og er basert på observasjoner av en rekke egenskaper. Tabell 2–4 gir eksempler på noen slike egenskaper.

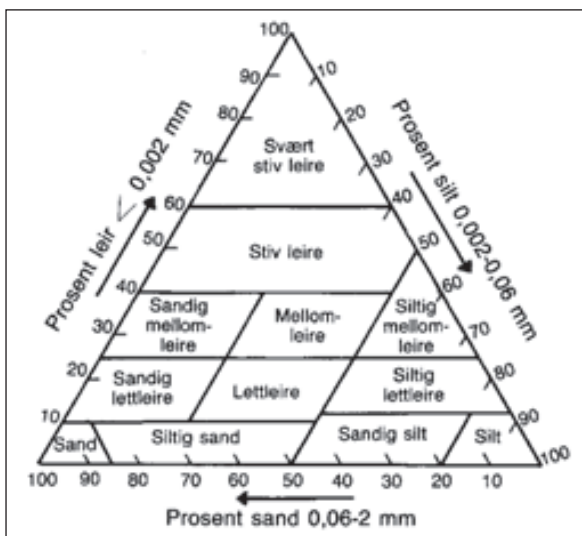
Tabell 2–3 Jordsmonndannende prosesser relatert til sjikt

Prosess	Beskrivelse
Omdanning av organisk materiale	Hovedprosess i A- og O-sjikt Nedbrytning av organisk materiale, utført av bakterier og andre mikroorganismer
Podsolisering	Involverer A-, E- og B-sjikt Omfordeling av materiale som består av jern, aluminium og organiske molekyler. Er både en kjemisk prosess og en nedvaskingsprosess
Brunifisering	Hovedsakelig i B-sjikt. Frigjøring av jern gjennom forvitningsprosesser og dannelse av jernoksider og jernhydroksider Stoffene avsettes som gule, brune eller rødlig belegg på partikler
Strukturutvikling	Hovedsakelig A- og B-sjikt Dannelse av naturlige jordaggregater gjennom repeterende prosesser som oppfukning/tørking og frysing/tining, samt aktivitet av planterøtter og jordfauna
Leirnedvasking	Involverer A-, E- og B-sjikt Nedvasking av leirpartikler som avsettes som belegg på aggregatoverflater, på porevegger og på sandkorn
Gleyprosesser	Alle sjikt Omfatter reduksjon og omfordeling av jern ved vannmetning og oksidasjon av jern ved ny lufttilgang
Pedoturbasjon	Alle sjikt Miksing av jordmaterialer på grunn av gravende dyr, rotvelt, frostprosesser og lignende
Erosjon	Som regel overflatesjiktet Fjerning av materiale fra overflata ved hjelp av rennende vann eller vind

Tabell 2–4 Noen viktige observasjoner ved profilbeskrivelser

Egenskap	Beskrivelse
Farge	Jordsmonnsjiktens farge blir beskrevet etter et standard fargekart (Munsell Soil Color Charts). Sjiktfargene kan stamme fra oksidbelegg (særlig fra jern eller mangan), organisk materiale og/eller mineralpartiklens egne farger. Fargen brukes i vurderingen av jordsmonnets naturlige dreneringstilstand, og den gir også en indikasjon på hvilken jordsmonndannende prosess som har vært viktig for jordsmonnutviklingen (f.eks. podsolisering).
Tekstur	Betegner fordelingen av partikkelstørrelsene sand, silt og leir. Sand er partikler med diameter fra 2 mm ned til 0,06 mm, silt har diameter fra 0,06 til 0,002 mm og leir har diameter mindre enn 0,002 mm. Teksturen er viktig blant annet i vurdering av tørkeutsatthet, vannlagringskapasitet og erosjonsrisiko.
Struktur	Betegner de naturlige jordaggregatens form, størrelse og grad av utvikling. Aggregatene dannes gjennom biologisk aktivitet og klimastyrt prosesser. Strukturbeskrivelser er blant annet viktig for tolkning av jordsmonnets kapasitet til å transportere luft og vann (og løste stoffer).

Ved bedømmelse av tekstur, deles mineralpartiklene inn i teksturgrupper etter mengdeforholdet mellom partikkelstørrelsene sand, silt og leir. En teksturgruppe er derfor en blanding av sand, silt og leir. Mens partikkelstørrelsen «leir» har en diameter mindre enn 0,002 mm, består teksturgruppen «siltig mellomleire» av minst 25 prosent leir og minst 50 prosent silt. Det er vanlig å framstille teksturgruppene i en såkalt teksturtrekant. Det er utarbeidet en teksturtrekant med egne inndelinger og betegnelser for norske forhold (figur 2–22).



Figur 2–22 Norsk teksturtrekant utarbeidet av Njøs og Sveistrup 1984

## 2.2 JORDSMONNKlassifIKASJON – WORLD REFERENCE BASE FOR SOIL RESOURCES (WRB)

Klassifisering av jordsmonn betyr å samle jordsmonn i grupper eller enheter basert på likheter og slektskap. Jordsmonn som tilhører samme gruppe eller enhet vil derfor ha en rekke felles egenskaper.

### 2.2.1. Historikk

Systemer for klassifisering av jordsmonn ble utviklet lenge før pedologi (læren om jordsmonnet) ble etablert som fag. De tidligste klassifikasjonssystemene

fokuserte på egnethet for dyrking av spesielle vekster. Maya-indianerne i Mexico og Mellom-Amerika lagde et system som delte inn jordsmonn etter egnethet for dyrking av mais. I Afrika og Asia finner en flere slike klassifikasjonssystemer som deler jordsmonnet inn i praktiske egenskapsklasser basert på enkle observasjoner av jord- og terrengparametre. Fargen på jorda kunne være en slik egenskap.

De første beskrivelser vi har av jordsmonnet i Norge er fra mange reiseskildringer som ble skrevet på 1700-tallet. Her ble ikke bare naturen beskrevet generelt, men det ble også gjort gode observasjoner av jorda. I Norge gav teologen Erik Pontoppidan i 1752 ut «Det første Forsøg paa Norges Naturlige Historie». Hans omfattende observasjoner og tolkninger av jorda tok for seg blant annet en beskrivelse av landformer, variabiliteten av «muld», tilstedeværelse av leir i undergrunnsjord og av vannmetta jord. Han beskrev at jorda hadde ulike sjikt, og at jorda så forskjellig ut etter beliggenheten i terrenget. Han skisserte også de mest produktive arealene i Norge. Hans tilnærming til jordtypeinndeling for Norge var ganske lik som for «Den Danske Atlas» han gav ut ti år senere.

I forrige århundre ble det utviklet mange nasjonale klassifikasjonssystemer i Europa og Nord Amerika, ofte i sammenheng med jordsmonnkartleggingsprosjekter. De nasjonale systemene gjenspeilte de geologiske og klimatiske forholdene i de respektive landene og kunne derfor være svært forskjellige. I tillegg eksisterte det forskjellige pedologiske retninger eller skoler som ikke var helt enige om hvilke jordsmonnparametre klassifikasjonssystemene skulle vektlegge mest.

I 1961 startet FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) og Unesco arbeidet med å produsere globale jordsmonnkart i målestokk 1: 5 000 000. Prosjektet ble gjennomført av arbeidsgrupper som bestod av pedologer fra hele verden. I 1974 utga de en systematisk oversikt over kartenhetene med tilhørende definisjoner (FAO – Unesco: Soil map of the world, Volume 1: Legend). En oppdatert versjon ble utgitt i 1990.

Arbeidet med å utvikle en internasjonal referansebase for jordsmonn ble startet i 1980 av FAO og Unesco med støtte fra blant andre den internasjonale jordfaglige organisasjonen, nåværende International Union of Soil Scientists (IUSS). Formålet med arbeidet ble etter hvert å utarbeide en viten-

skapelig bakgrunn for kartenhetene i «Soil map of the world». Det første resultatet av arbeidet ble presentert på den internasjonale jordkongressen i Mexico i 1994 under navnet «World Reference Base for Soil Resources», forkortet WRB. Systemet ble videreutviklet og endelig lansert på den internasjonale jordkongressen i Frankrike i 1998.

WRB var ikke ment som et nytt internasjonalt klassifikasjonssystem, men skulle heller være en fellesnevner for alle de nasjonale klassifikasjonssystemene. Nasjonale systemer skulle kunne korreleres med WRB samtidig som at WRB skulle fungere som et felles jordsmonnspråk verden over. Det ble også påpekt at nasjoner som ikke hadde utviklet et eget klassifikasjonssystem, kunne adoptere WRB som sitt nasjonale referansesystem for jordsmonn.

Pedologer ved tidligere NIJOS, som nå er en del av Skog og landskap, har siden 1994 testet ut WRB på norske jordsmonn og kommet med kommentarer og innspill til arbeidsgruppene. I 2002 utviklet instituttet et norsk jordsmonnklassifikasjonssystem til bruk ved jordsmonnkartlegging som tar utgangspunkt i WRB.

Basert på erfaringer og innspill fra hele verden, jobbes det kontinuerlig med å forbedre og videreutvikle WRB-systemet. En ny og forbedret versjon

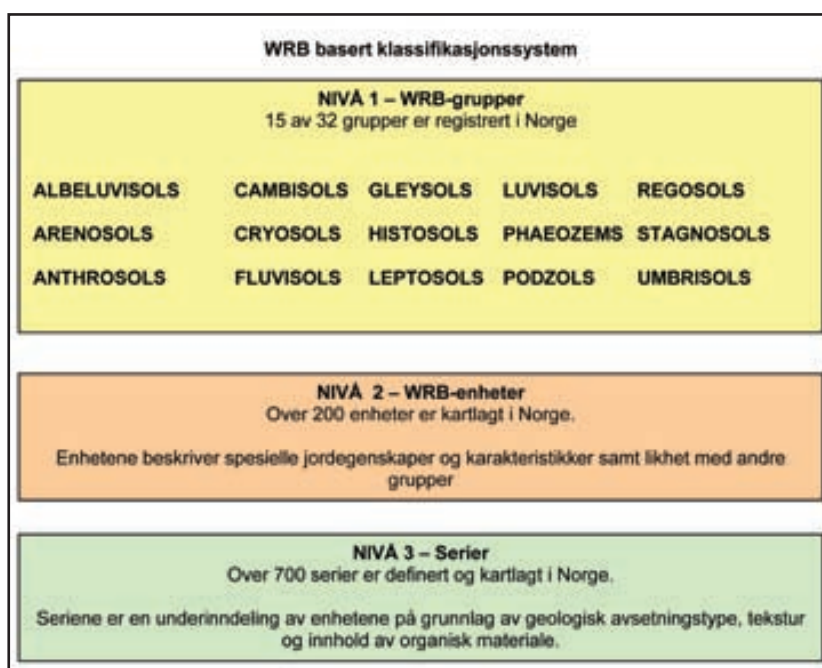
av systemet ble lansert på «18th World Congress of Soil Science» i USA i juli i 2006. Hele jordsmonnbasen ved Skog og landskap er nå reklassifisert basert på WRB 2006.

### 2.2.2. Beskrivelse av WRB

WRB som referansesystem er nå inndelt i 32 grupper. Referansesystemet er verdensomspennende, slik at alle verdens jordsmonntyper skal kunne korreleres til en av gruppene. Gruppene gjenspeiler den mest betydningsfulle jordsmonndannende faktoren som har påvirket deres utvikling.

WRB kan også brukes som klassifikasjonssystem ved å dele gruppene inn i enheter. Enhetene navnes ved hjelp av adjektiver som har eksakte definisjoner. Disse adjektivene gjenspeiler viktige tilleggsegenskaper og plasseres foran (prefiks) eller bak (suffiks) gruppenavnet. Disse definisjonene finnes som vedlegg bakerst i dette atlas.

Figur 2–23 viser en oversikt over det WRB-baserte, norske klassifikasjonssystemet med tre nivåer. Det tredje nivået som kalles serier er spesielt laget for jordsmonnkartleggingen på dyrka mark i Norge. De 13 gruppene som er kartlagt i Norge, er beskrevet i kapittel 3. Der er det også beskrivelser av de viktigste enhetene, deres egenskaper og opptreden.



Figur 2–23 Strukturen i det WRB-baserte klassifikasjonssystemet som brukes av Skog og landskap ved dagens jordsmonnkartlegging

## 2.3. JORDSMONNKARTLEGGING

Ved kartlegging i felt brukes et klassifikasjonssystem basert på WRB. Øverste nivå er **WRB-gruppe** som identifiseres på grunnlag av diagnostiske sjikt. Disse gjenspeiler de dominerende jordsmonndannende faktorene og prosessene på stedet. Neste nivå er **WRB-enhet** som gjenspeiler spesielle jordegenskaper som for eksempel hydrologiske forhold eller dybde til fjell, eller likhet med andre grupper. Enhetene deles videre inn i **serier** på bakgrunn av egenskaper som opphavsmateriale, tekstur, lagdeling og innhold av organisk materiale. Minste klassifikasjonsenhet er **jordtype** som er en videre inndeling av seriene på grunnlag av teksturforskjeller i ploglaget. Hver jordtype identifiseres ved hjelp av en kartkode.

Nivå	Eksempel
WRB-gruppe	<i>Cambisols</i>
WRB-enhet	<i>Endostagnic Cambisol (Dystric)</i>
Serie	<b>KLk</b>
Jordtype	<b>KLk4</b>

Jordsmonnet er bondens viktigste ressurs. Hensikten med en jordsmonnkartlegging er å dokumentere denne ressursen. Kartleggingen foregår etter standardiserte, internasjonale metoder og er en innsamling av grunnleggende, varige jordsmonnegenskaper. Dette er egenskaper som er viktige enten det gjelder å vurdere jordas agronomiske egenskaper, potensialet for planteproduksjon, arealforvaltning eller i risiko- og sårbarhetsvurderinger.

Jordsmonnkartleggingen ved NIJOS startet som et prøveprosjekt i 1980, og ved utgangen av 2007 er ca 50 prosent av Norges jordbruksareal kartlagt. Kartleggingen i dag foregår etter de samme hovedprinsippene som i prøveprosjektet, og det har vært kun små endringer i metodikken underveis. I felt foregår registreringen på digitale flybilder. Identifisering av de ulike jordtypene skjer ved hjelp av jordbor. Avgrensingen av de ulike kartleggingsenhetene er en kombinasjon av flybildetolkning og borestikkundersøkelser. I tillegg foretas det detaljerte profilbeskrivelser og uttak av jordprøver for fysiske og kjemiske analyser.

De overordnede klassifikasjonssystemene for jordsmonn er dynamiske og endrer seg over tid. Selv om en i 2002 gikk over til å bruke et system basert på WRB, er det likevel de samme, grunnleggende pa-

rameterne som har vært registrert i felt hele tida. Derfor har det vært mulig å konvertere gamle data til nytt system i ettertid, selv om både «The Canadian System of Soil Classification» og det amerikanske «Soil Taxonomy» har vært brukt som overordnede klassifikasjonssystemer under kartleggingen.



Figur 2-24 Jordsmonnegenskapene dokumenteres ved profilbeskrivelser og uttak av jordprøver



Siden starten av jordsmonnkartleggingen har de største endringene skjedd på teknologisida. I dag inngår alle data i et geografisk informasjonssystem som gjør at de fort blir tilgjengelige for brukerne. Ved hjelp av modeller blir det avledet ulike tema-kart basert på den grunnleggende jordsmonninfor-masjonen som ligger i jordsmonndatabasene.

Fram til 2004 foregikk alle feltregistreringer på flybilder av papir. De siste åra har en gått over til å bruke digitale flybilder og felt-PC, slik at digitalise-ringsprosessen starter allerede ute på jordet.

En nærmere beskrivelse av historie, kartleggings-metodikk og bruksområder for jordsmonndata fin-nes på Skog og landskap sine hjemmesider: <http://www.skogoglandskap.no/temaer/jordsmonn>.



Figur 2-26 Utbredelsen av jordtypene ble tegnet inn på flybilder i felt i en stereomodell. Dette dannet grunnlaget for den videre digitaliseringen inne



Figur 2-25 Måling av hellingsgrad



Figur 2-27 Ny teknologi er tatt i bruk ved kartlegging. Registrering på felt-PC til venstre. Utsnitt av digitalt ortofoto med jordsmonngrensener og jordsmonnsignaturer til høyre

## LITTERATUR

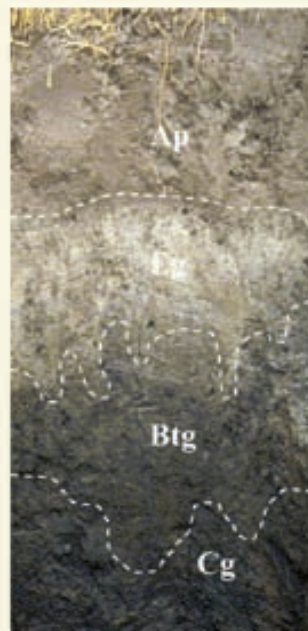
- Buol, S. W., Hole, F. D. & McCracken, R. J., 1980: Soil genesis and classification. Second edition. Iowa State University Press, Ames.
- Driessen P., Deckers, J.A., Spaargaren, O.C. & Nachtergaele, F.O. (Eds.), 2001: Lecture notes on the major soils of the world. World Soil Resources Reports 94, FAO, Roma.
- European Soil Bureau Network. European Commission 2005: Soil Atlas of Europe, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 128 pp.
- FAO – Unesco, 1974: Soil map of the world, 1: 5 000 000. Volume I: Legend. Unesco Paris.
- Greve, M. H., Sperstad, R. & Nyborg, Å. A., 1999: Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil. Versjon 1.0. NIJOS rapport 37/99.
- ISSS Working Group WRB, 1998: World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Reports 84. FAO, ISRIC and ISSS, Roma.
- IUSS Working Group WRB, 2006: World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Reports 103. FAO, Roma.
- Jenny, H., 1941: Factors of soil formation. A system of quantitative pedology. McGraw-Hill. New York.
- Nachtergaele, F. O., Spaargaren, O. C., Deckers, J. A. & Ahrens, B., 2000: New developments in soil classification, World Reference Base for Soil Resources. Geoderma 96, pp 345–357.
- Njøs, A. & Sveistrup, T. E., 1984: Kornstørrelsesgrupper i mineraljord. Revidert forslag til klassifisering. Jord og myr 8, s. 8–15.
- Nyborg, Å. A. & Solbakken, E., 2008: Norsk referansesystem for jordsmonn. Feltguide jordsmonnkartlegging. Håndbok fra Skog og landskap 03/2008.
- Sauer, D., Schüllli-Maurer, I., Sperstad, R., Sørensen, R. & Stahr, K. 2008: Albeluvisol development with time in loamy marine sediments in Southern Norway. Quaternary International. Under trykking.
- Skog og landskap, 2008: Feltinstruks for jordsmonnkartlegging 2008. Håndbok fra Skog og landskap 01/2008
- Solbakken, E., Nyborg, Å. A., Sperstad, R., Fadnes, K. & Klakegg, O. 2006: Jordsmonnatlas for Norge Beskrivelse av jordsmonn på dyrka mark i Vestfold. Viten fra Skog og landskap 01/2006. 169 s
- Soil Classification Working Group, 1998: The Canadian System of Soil Classification. 3rd ed. NRC Research Press. Ottawa. 187 pp.
- Spaargaren, O. C., 1994: Introduction to the World Reference Base for Soil Resources. In: ISSS, 15th World Congress of Soil Science, Transactions, Volume 6a: Commission V: Symposia, pp 804–817. Acapulco, Mexico
- United States Department of Agriculture, 1999: Soil Taxonomy 2nd ed. U.S. Government Printing Office. Washington DC. 869 pp.

### 3. KLASSIFIKASJON AV JORDSMONN PÅ DYRKA MARK I ØSTFOLD

#### 3.1. ALBELUVISOLS

**Albeluvisol** er sammensatt av det latinske ordet *albus* som betyr hvit og det latinske verbet *luere* som betyr å vaske. Navnet, som kan oversettes til hvitvasket jord, viser til det grå- til hvitfargete utvaskingssjiktet som en vanligvis kan se direkte under plogsjiktet.

Albeluvisols er karakterisert av leirnedvasking. Leirpartikler vaskes ned fra utvaskingssjiktet og blir avsatt som belegg eller filmer på veggene i sprekker og porer i det underliggende Bt-sjiktet. Utvaskingssjiktet har ofte platestruktur mens Bt-sjiktet består av grove prismer. I de grå sprekkesonene mellom prismene, også kalt tunges, foregår vanntransporten, og her finner man også planterøttene. Prismene består av massiv leire og er ugjennomtrengelige for vann og røtter.



##### *Utbredelse*

Albeluvisols utvikles ofte i områder med flat til bølgende topografi i kjølig klima med kalde vintre og korte sommere og med barskog eller blandingsskog som naturlig vegetasjon. Omtrent 3,2 millioner km<sup>2</sup> av jordoverflata er dekket av Albeluvisols. Det meste av dette arealet ligger i Europa og i Nord- og Sentral-Asia.

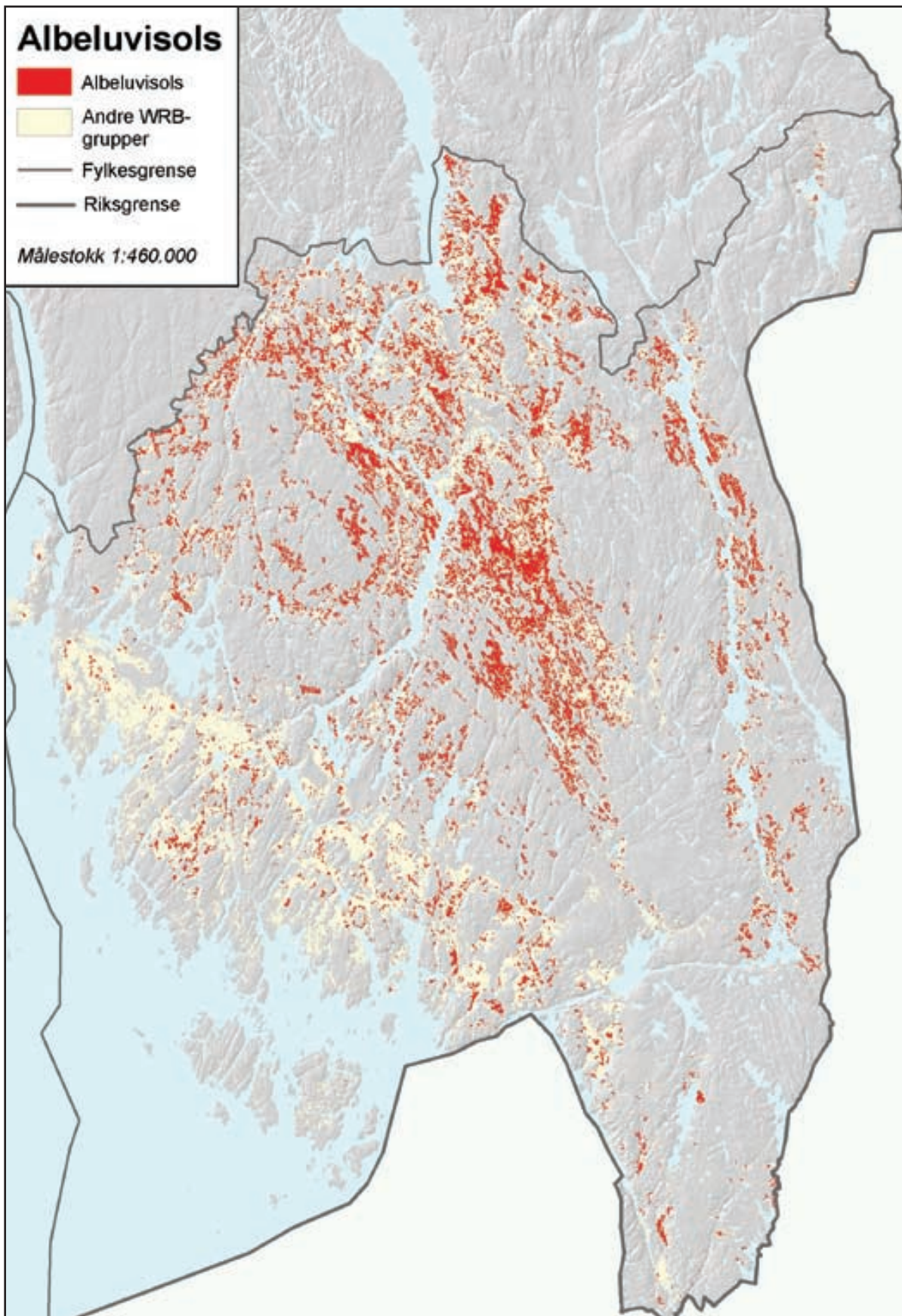
I Norge er havavsetninger det vanligste opphavsmaterialet til Albeluvisols. De mest utviklede Albeluvisols finner vi i de eldste havavsetningene nær den marine grensa. Undersøkelser i Vestfold og Østfold viser at det tar 4500–5000 år å utvikle en Albeluvisol med de karakteristiske tungene. På dyrka mark i Norge er Albeluvisols en av de mest utbredte WRB-gruppene. De dominerer i Østfold og Vestfold, og i deler av Akershus, Buskerud og Telemark. De har også stor utbredelse i Trøndelagsfylkene og er blitt kartlagt så langt nord som Troms.

##### *Fysiske egenskaper*

Det lyse E-sjiktet, som ofte har platestruktur, er mer porøst og har lavere leirinnhold enn det underliggende Bt-sjiktet. Bt-sjiktet består av grove prismer som er avgrenset av lyse sprekkesoner. Prismene er massive med små luftblærer og er vanligvis lite tilgjengelig for vann og organismer. Vanntransporten foregår i sprekkesonene, men ved store mengder overflatevann blir sprekkeene fort fylt opp og sjiktene over kan da være vannmettet i perioder.

##### *Kjemiske egenskaper*

I udyrket tilstand har de øvre sjiktene i en Albeluvisol lav pH. Men på grunn av høyt innhold av silt og leir, har jorda et stort næringsstofflager og en god evne til å holde på næringsstoffer. En dyrket Albeluvisol i Østfold kan derfor regnes som næringsrik. De fleste Albeluvisols har lavt innhold av organisk materiale i matjordlaget.



Figur 3-1 Utbredelse av Albeluvisols på dyrka mark i Østfold

### Agronomiske egenskaper

De fysiske egenskapene er mest begrensende i jordbrukssammenheng. Tidspunkt for jordarbeiding og valg av metode må vurderes med hensyn på jordfuktighet, tekstur og hellingsforhold, slik at risikoen for pakking og jordtap gjennom erosjon reduseres. Med de rette tiltakene kan denne gruppa regnes som godt egnet for dyrking av mange jordbruksvekster.

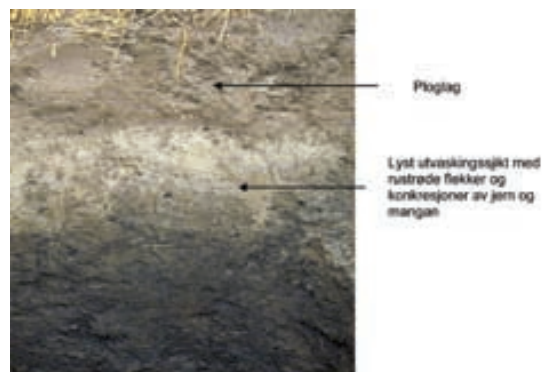
### Albeluvisol-enheter på dyrka mark i Østfold

Fra tabellen under ser vi at fire Albeluvisol-enheter er utbredt i Østfold. De skiller blant annet på grunnlag av graden av vannmetning. Den mest vanlige situasjonen er at de øvre sjiktene er periodevis vannmettet. De selvdrenerte enhetene opptrer ofte i brattere hellinger hvor en del av vannet renner av på overflata.

Tabell 3-1 Albeluvisol-enheter på dyrka mark i Østfold

WRB-gruppe og enheter	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruks-arealet
<b>ALBELUVISOLS</b>	<b>265,2</b>	<b>35,8</b>
<b>-Epistagnic Albeluvisols</b>	<b>225,0</b>	<b>30,3</b>
--Umbric Epistagnic Albeluvisol (Siltic)	9,5	1,3
--Epistagnic Albeluvisol (Siltic)	214,3	28,9
--Epistagnic Albeluvisol	1,2	0,2
<b>-Endostagnic Albeluvisols</b>	<b>39,7</b>	<b>5,3</b>
--Endostagnic Albeluvisol (Siltic)	39,7	5,3
<b>-Andre enheter</b>	<b>0,2</b>	<b>&lt; 0,1</b>

**Epistagnic Albeluvisols** inneholder både den mest utbredte WRB-enheten i Østfold og den mest utbredte serien. Under matjordlaget er det et lysegrått utvaskingsjikt med rustbrøde flekker og mørke konkesjoner av jern og mangan. Dette sjiktet er periodevis vannmettet etter snøsmelting og ved mye nedbør. De tre enhetene som hører til her skiller



Figur 3-2 Fargemønsteret i sjiktet under plogsjiktet indikerer periodevis vannmetning

**Umbric Epistagnic Albeluvisol (Siltic):** er karakterisert av et humusrikt matjordlag og høyt siltinnhold i sjiktene under. To serier er kartlagt i Østfold.

- **EKo-serien** dekker sju km<sup>2</sup> og er utviklet i havavsetninger. Siltig lettleire er den vanligste tekturen i matjordlaget og innhold av organisk materiale er seks til tolv prosent. Sjiktene under består av siltig mellomleire eller siltig lettleire som går over i siltig mellomleire. EKO finnes spredt over hele fylket.
- **ENo-serien** dekker nesten 2,5 km<sup>2</sup> og har i likhet med EKO mellom seks og tolv prosent organisk materiale i matjordlaget. Teksturen i matjordlaget er vanligvis sandig silt eller siltig lettleire og sjiktene ned til en meter dybde består av siltig lettleire. Denne serien finnes også spredt over hele fylket.

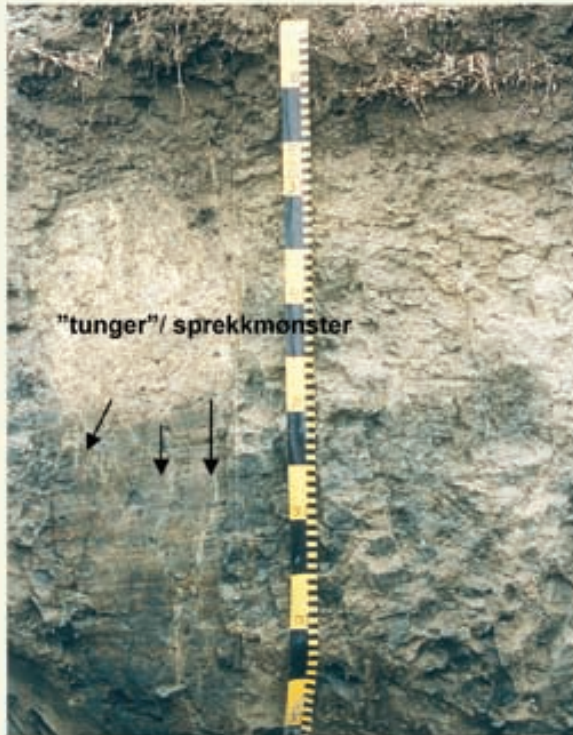
**Epistagnic Albeluvisol (Siltic):** har et humusfattig eller humusholdig matjordlag og høyt siltinnhold i sjiktene under. To serier er kartlagt i Østfold.

- **ERK-serien** dekker 192 km<sup>2</sup> og er den største serien i Østfold. Den er utviklet i havavsetninger. I matjordlaget er siltig mellomleire mest vanlig, men siltig lettleire, lettleire og i noen tilfeller sandig silt, forekommer også. Innhold av organisk materiale ligger mellom tre og seks prosent. Sjiktene under kan bestå av siltig mellomleire med økende leirinnhold med dybden, eller siltig lettleire som gradvis går over i siltig mellomleire rundt 50 cm dybde. Serien dominerer i leirjordsområdene nord for Raet.

## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Epistagnic Albeluvisol (Siltic)**

Serie: **ERk**



### Sjiktbeskrivelse

- Ap** (0-25 cm) Mørk gråbrun, humusholdig lettleire.
- Eg** (25-70 cm) Lys brunrå siltig lettleire med platestruktur. Jorda inneholder små harde jernkonkresjoner og rødgule flekker av jernansamlinger.
- Bt/Eg** (70-100 cm) Mørk brun siltig mellomleire med grå, loddrette "tunger". Platestruktur som brytes ned til blokkstruktur. Leirfilmer på aggregatoverflater og i porer.
- Bct** (Fra 100 cm) Mørk gråbrun og grå siltig mellomleire med prismestruktur som brytes ned til blokkstruktur. Leirfilmer på aggregatoverflatene. Jorda blir massiv med dybden.

### Analysedata

Sjikt	Ap	Eg	Bt/Eg	Bct
<i>jorddybde (cm)</i>	0-25	25-70	70-100	100+
<i>pH (vann)</i>	6,2	6,4	6,8	6,9
<i>organisk materiale (%)</i>	4,3	0,7	0,3	0,5
<i>sand (%)</i>	35	16	7	10
<i>silt (%)</i>	46	63	64	55
<i>leir (%)</i>	19	21	29	35
<i>kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)</i>	13	7	9	12
<i>basemetning (%)</i>	64	61	84	87

### Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien er utviklet i leire avsatt i havet eller i fjordarmer. Karakteristisk er det lyse sjiktet under matjordlaget som fingerer seg ned i "blåleira". Matjordlaget har et innhold av organisk materiale på mellom 4 og 6 %. Den vanligste teksturen er siltig lettleire og siltig mellomleire, dvs. et leirinnhold som varierer fra 12-50 % til over 1 m dybde. Jorda er kompakt under matjordlaget. Dette gjør at overflatevann periodevis stagnerer i den øvre delen av jordsmonnet og gir det et flekkete utseende (overflatevannsgley). Jorda under matjordlaget inneholder mange store porer i tillegg til at den har utviklet et sprekkesystem til over 1 m dybde. Vanntransporten går i disse sprekkene og porene, og har ført til at tynne leirfilmer er transportert og avsatt nettopp her.



Figur 3–3 Albeluvisol-landskap i Østfold

- *EGt-serien* dekker 22 km<sup>2</sup> og er en variant av ERk med lavere leirinnhold. Matjordlaget består av sandig silt eller siltig lettleire og sjiktene under er dominert av siltig lettleire med økende leirinnhold med dybden. Serien finnes over hele fylket, men har størst utbredelse i Eidsberg og de tilgrensende områdene i Askim og Rakkestad.

*Epistagnic Albeluvisol*: har et humusfattig eller humusholdig matjordlag. Sjiktene under har mindre enn 50 prosent silt. Den mest utbredte serien er beskrevet under.

- *EOn-serien* skiller seg ut blant Albeluvisolseriene siden den er utviklet i leirholdige strandavsetninger. Den har et matjordlag med mellom tre og seks prosent organisk materiale som består av lettleire. I sjiktene under øker leirinnholdet med dybden fra lettleire til mellomleire. Denne serien er kun kartlagt utenfor Raet i områdene mellom Moss og Fredrikstad.

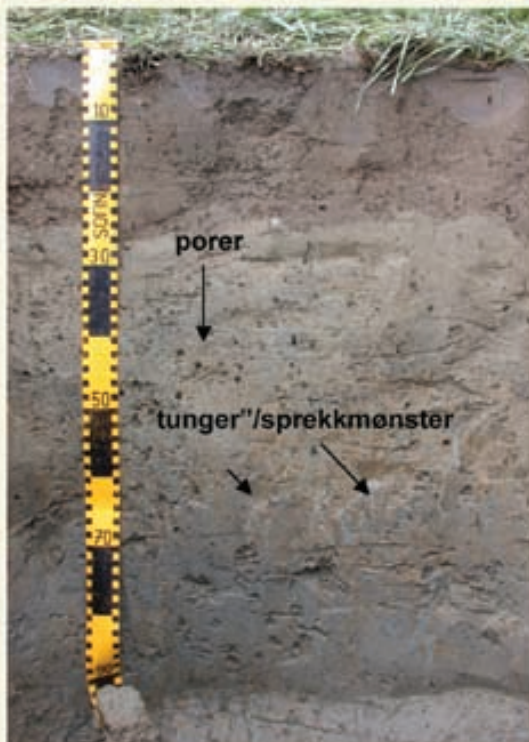
**Endostagnic Albeluvisols** består av enheter som er selvdrenerte. De blir periodevis vannmettet mellom 50 og 100 cm dybde. Under matjordlaget har de et tykt utvaskingssjikt med lys grå farge. De kan også ha et brunlig Bw-sjikt over utvaskingssjiktet. Bt-sjiktet med sprekkesystemet starter vanligvis dypere enn 50 cm fra overflata. Bare en av enhetene er kartlagt i Østfold.

*Endostagnic Albeluvisol (Siltic)*: har et humusfattig eller humusholdig matjordlag og høyt siltinnhold i sjiktene under. I Østfold er det kartlagt tre serier som er alle utviklet i havavsetninger.

- *ELg-serien* er teksturmessig lik ERk, men den har bedre dreneringsegenskaper og ingen behov for grøfting. Matjordlaget består i de fleste tilfellene av siltig lettleire og innhold av organisk materiale ligger mellom tre og seks prosent. Teksturen under er vanligvis siltig mellomleire eller siltig lettleire som går over i siltig mellomleire. Denne serien dekker 23,3 km<sup>2</sup> og opptrer vanligvis sammen med ERk, men den finnes ofte i brattere hellinger. ELg har stor utbredelse i Rakkestad, Skiptvet, Spydeberg og Eidsberg.

## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Epistagnic Albeluvisol (Siltic)**  
Serie: **EGt**



### Sjiktbeskrivelse

- Ap** (0-25 cm) Mørk gråbrun, humusholdig siltig lettleire.
- Eg** (25-40 cm) Gråbrun siltig lettleire med små harde jernkonkresjoner og brune flekker av jernansamlinger. Svak platestruktur som brytes ned til svak blokkstruktur.
- Eg/Btg** (40-70 cm) Gråbrun siltig lettleire med grå loddrette tunger med mørk gulbrune flekker av jernansamlinger. Svak platestruktur som brytes ned til svak blokkstruktur. Leirfilmer i sprekker og porer.
- Btg/Eg** (Fra 70 cm) Mørk grå siltig lettleire med svak platestruktur med mørk grå loddrette tunger med brune flekker av jernansamlinger. Leirfilmer i sprekker og porer.

### Analysedata

Sjikt	Ap	Eg	Eg/Btg	Btg/Eg
<b>jorddybde (cm)</b>	0-25	25-40	40-70	70+
<b>pH (vann)</b>	5,4	6,6	6,9	7,0
<b>organisk materiale (%)</b>	4,0	0,7	0,3	0,3
<b>sand (%)</b>	4	1	1	1
<b>silt (%)</b>	77	80	77	78
<b>leir (%)</b>	19	19	22	21
<b>kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)</b>	12	8	10	8
<b>basemetning (%)</b>	61	81	80	83

### Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien er utviklet i leire avsatt i havet eller i fjordarmer. Karakteristisk er det lyse sjiktet under matjordlaget som finger seg ned i "blåleira". Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 4 og 6 %. Under matjordlaget er det siltig lettleire, dvs. et leirinnhold som varierer fra 12-25 % til over 1 m dybde. Jorda er kompakt under matjordlaget. Dette gjør at overflatevann periodevis stagnerer i den øvre delen av jordsmonnet og gir det et flekkete utseende (overflatevannsgley). Jorda under matjordlaget inneholder mange store porer i tillegg til at den har utviklet et sprekkesystem til over 1 m dybde. Vanntransporten går i disse sprekkenes og porene, og har ført til at tynne leirfilmer er transportert og avsatt nettopp her.



## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Endostagnic Albeluvisol (Siltic)**

Serie: **ESj**



### Sjiktbeskrivelse

- Ap** (0-35 cm) Gråbrun, humusfattig til humusholdig siltig lettleire.
- Bw** (35-55 cm) Brun siltig lettleire. Svak platestruktur som brytes ned til svak, avrundet blokkstruktur.
- Eg** (55-90 cm) Lys gulbrun og lys brungrå siltig lettleire med mørk rødbrune flekker av jernansamlinger. Moderat utviklet platestruktur.
- Btg/Eg** (Fra 90 cm) Mørk grå siltig lettleire med grå "tunger" som fingrer ned fra sjiktet over. Svak utviklet, grov blokkstruktur. Rødbrune jernansamlinger. Leirfilmer i sprekker og porer. Jorda blir massiv med dybden.

### Analysedata

Sjikt	Ap	Bw	Eg	Btg/Eg
<i>jorddybde (cm)</i>	0-35	35-55	55-90	90+
<i>pH (vann)</i>	6,3	6,0	6,1	5,8
<i>organisk materiale (%)</i>	1,9	1,7	0,3	0,3
<i>sand (%)</i>	10	7	13	25
<i>silt (%)</i>	71	72	71	55
<i>leir (%)</i>	19	21	16	20
<i>kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)</i>	11	10	5	7
<i>basemetning (%)</i>	67	42	37	48

### Tilleggsbeskrivelse:

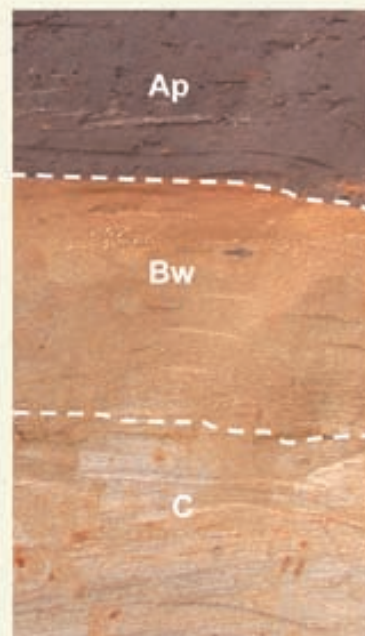
Denne jordsmonnserien er dannet i leire avsatt i havet eller i fjordarmer. Jorda er hovedsakelig selvdrenert, men blir periodevis vannmettet under 50 cm dybde. Under ploglaget ligger et brunaktig sjikt med relativ god struktur som går over i et lysere utvaskingssjikt som fingrer ned i den mørkere leira under. Jorda har mange grove porer og sprekksystemer som vanligvis starter dypere enn 50 cm

- *ESj-serien* er lik ELg bortsett fra at sjiktene under matjordlaget og ned til en meter dybde består av siltig lettleire. Matjordlaget består i de fleste tilfellene av siltig lettleire og innhold av organisk materiale ligger mellom tre og seks prosent. Denne serien opptrer også ofte i bratte hellinger. Den dekker 15,4 km<sup>2</sup> og har stor utbredelse i Eidsberg, Askim og Trøgstad samt i Haldenvassdraget.
- *EEb-serien* skiller seg ut fra de andre seriene grunnet lavt leirinnhold og ofte høyere siltinnhold ned til 50 cm dybde. Sandig silt er den vanligste teksturen i matjordlaget og sandig silt eller silt finner man også i sjiktene under. Ved rundt 50 cm dybde går teksturen over i siltig lettleire. Denne serien opptrer spredt over hele fylket men har størst utbredelse i Eidsberg og Rakkestad.

### 3.2. ARENOSOLS

**Arenosol** kommer av det latinske ordet *arena* som betyr sand.

Arenosols består av sand eller svakt siltholdig sand med grusinnhold som er mindre enn 40 %. Matjordlaget, som kan ha andre teksturer enn sand, har relativt lavt innhold av organisk materiale eller er svært tynt. Den underliggende sanda går dypere enn 1 m og kan ha et Bw-sjikt. De vanligste opphavsmaterialene er sandige sedimenter som strand-, elv- og vindavsetninger, men Arenosols kan også opptre i sandig forvittringsmateriale.



#### *Utbredelse*

Arenosols opptrer i alle klimasoner og er vanligst å finne i strandsedimenter og i sanddyner. De dekker omtrent 13 millioner km<sup>2</sup> som er ti prosent av jordas landoverflate. Det største Arenosol-området finnes i Kalahari-ørkenen i det sørlige Afrika. Andre store områder finnes i Sahara, Midtøsten, Australia og Kina.

I Norge finner vi Arenosols i strand-, elv-, breelv- og vindavsetninger. De største arealene finner vi i strandavsetninger langs kysten og i elvesand på de store elveslettene.

I Østfold finner vi Arenosols hovedsakelig på strandvaskete randavsetninger. De er mest utbredt langs Raet og langs Onsøytrinet utenfor Raet. Spredte Arenosolforekomster finnes også langs Ås-Ski trinnene lengre nord i fylket, som for eksempel på Monaryggen nord for Mysen.

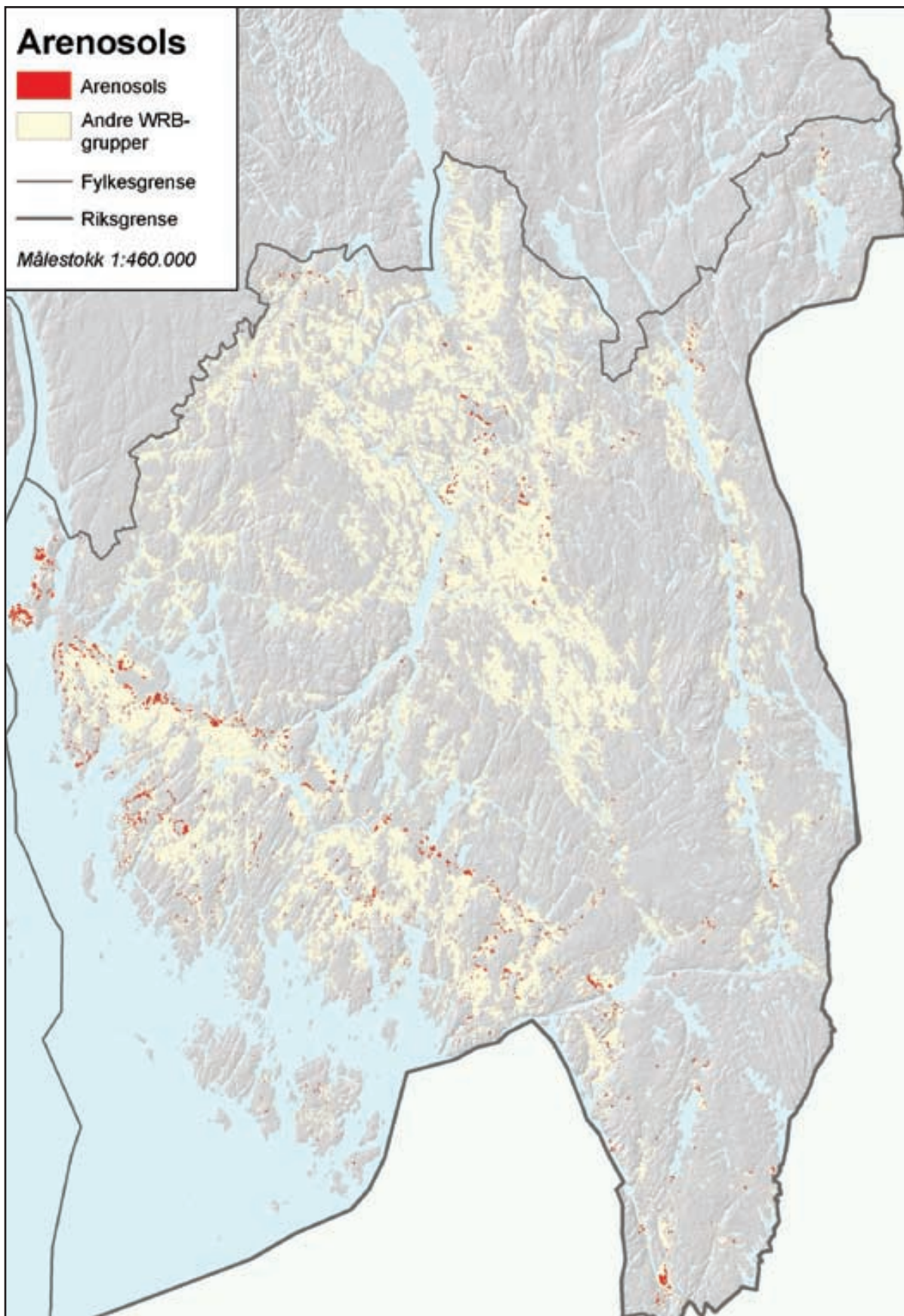
#### *Fysiske egenskaper*

Sjiktene mellom plogsjiktet og en meter dybde består av sand eller svakt siltholdig sand. Det vil si

minst 75 prosent av partiklene under to millimeter i diameter skal være sand. I tillegg skal siltinnholdet pluss to ganger leirinnholdet være mindre enn 30 prosent. Partikler som er større enn to millimeter (grus og stein) skal utgjøre mindre enn 40 prosent av jordvolumet. Den sandige teksturen fører med seg et nettverk av middels og store porer som lett kan transportere luft og vann gjennom jorda. På den andre siden er kapasiteten til å lagre vann svært liten. En Arenosol er derfor tørkeutsatt. Siden vannet transporteres raskt nedover i jorda, vil også næringsstoffer og andre kjemikalier fort vaskes ut. Disse kan nå grunnvann eller grøftesystemer og være forurensende for vassdrag. Arenosols kan også være utsatt for vinderosjon (sandflukt).

#### *Kjemiske egenskaper*

De fleste Arenosols består av harde og sure mineraler, for eksempel kvarts, som er motstandsdyktig mot forvitring og har fra naturens side et lavt innhold av næringsstoffer. Sanda har i tillegg liten evne til å holde på næringsstoffer. Tilførte næringsstoffer kan kun lagres i matjordlaget hvor de står i fare for å bli vasket ut ved store nedbørsmengder.



Figur 3-4 Utbredelse av Arenosols på dyrka mark i Østfold

### Agronomiske egenskaper

Jorda har, med noen få unntak, stort behov for gjødsling og kalking. I tillegg er vanningsbehovet stort ved dyrking av enkelte vekster. På den positive sida er en Arenosol selvdrenert og tørker tidlig opp om våren. Den er derfor godt egnet til tidligproduksjon, for eksempel av grønnsaker. I vindutsatte områder bør en Arenosol ha et skjermende plantedekke for å forhindre sandflukt.

### Arenosol-enheter på dyrka mark i Østfold

Fra tabellen under ser vi at Arenosols er delt inn i to enheter. Alle Arenosols er per definisjon selvdrenerte, men noen kan være periodevis vannmettet av grunnvann innen en meter dybde. Dette danner grunnlaget for å dele inn i to enheter, en som sjelden er vannmettet og en som er grunnvannspåvirket.

Tabell 3–2 Arenosol-enheter på dyrka mark i Østfold

WRB-gruppe og enheter	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruksarealet
<b>ARENOSOLS</b>	<b>22,3</b>	<b>3,0</b>
--Endogleyic Arenosol	14,5	2,0
--Haplic Arenosol	7,8	1,1

**Endogleyic Arenosols** er grunnvannspåvirket mellom 50 og 100 cm dybde og opptrer ofte i nedre del av skråninger og på sletter. Selv om det er tilgjengelig vann innen en meter dybde i perioder, klarer få jordbruksvekster å gjøre seg nytte av dette siden røttene sjelden går dypere enn matjordlaget. Jorda er derfor tørkeutsatt i tørre perioder. Enheten er videre delt inn i serier på grunnlag av forskjeller i opphavsmateriale, tekstur og grusinnhold. En beskrivelse av de viktigste seriene følger.

- *AOb-serien* er utviklet i strandavsetninger. Matjordlaget er humusholdig og består oftest av mellomsand eller siltig mellomsand, men siltig finsand, sandig silt og lettleire kan også forekomme. Under matjordlaget består jorda av mellomsand eller grovsand med opptil 40 prosent grus. Denne serien utgjør halvparten av enhetens areal.

- *AJe-serien* er lik AOb-serien bortsett fra at sanda er grusfri. Disse to seriene opptrer ofte sammen på arealer som er godt egnet til tidligproduksjon av poteter og grønnsaker. Til sammen utgjør de nesten 90 prosent av enhetens areal.
- *AFs-serien* er utviklet i elveavsetninger. Matjordlaget er humusholdig og består hovedsakelig av finsand. Under matjordlaget er det også finsand. Denne serien opptrer ofte langs elver og bekker i områder som er dominert av breelvavsetninger.
- *AKs-serien* er teksturmessig lik AOb-serien, men er utviklet i breelvmateriale.



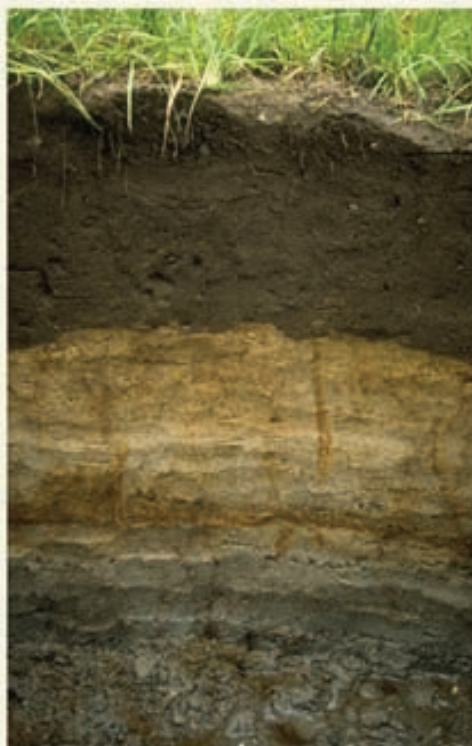
Figur 3–5 Endogleyic Arenosols er grunnvannspåvirket i dypere lag

**Haplic Arenosols** er sjelden vannmettet innen en meter dybde. Den opptrer ofte på ryggformer og er svært tørkeutsatt. Denne enheten opptrer ofte sammen med Endogleyic Arenosols men som mindre og mer spredte forekomster. Den er inndelt i ni serier på grunnlag av forskjeller i opphavsmateriale, tekstur og grusinnhold. De viktigste seriene er beskrevet under.

- *AKt-serien* er utviklet i strandavsetninger. Matjordlaget er humusholdig og består vanligvis av sand, grusholdig sand eller siltig sand. Under matjordlaget består jorda av mellomsand eller grovsand med opptil 40 prosent grus.

## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Endogleyic Arenosol**  
Serie: **AJe**



### Sjiktbeskrivelse

- Ap** (0-32 cm) Svært mørk gråbrun, humusholdig grovsand.
- Bw** (32-55 cm) Gulbrun mellomsand med enkeltkornstruktur.
- Cg** (55- over 90 cm) Grå grovsand med enkeltkornstruktur. Flekker med rødbrune jernsamlinger.

### Analysedata

Sjikt	Ap	Bw	Cg
<b>dybde (cm)</b>	0-32	32-55	55-90+
<b>pH (vann)</b>	5,3	5,6	5,2
<b>organisk materiale (%)</b>	3,3	0,5	0,2
<b>sand (%)</b>	90	94	97
<b>silt (%)</b>	5	3	1
<b>leir (%)</b>	5	3	2
<b>kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)</b>	7	3	3
<b>basemetning (%)</b>	28	20	11

### Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien er utviklet i strandvasket materiale dominert av mellomsand eller grovsand og har lite jordsmonnutvikling. Matjordlaget har mørk farge med innhold av organisk materiale mellom 3 og 7 %. Under matjordlaget er det sand til over 1 m dybde. Sandjorda er av næringsfattig opphavsmateriale. Mellom 50 cm og 1 m dybde er jordsmonnet påvirket av grunnvann som gir jorda den grå fargen med rødbrune flekker (grunnvannsgley).

- *AAs-serien* er lik *AKt-serien* bortsett fra at sanda er grusfri. Matjordlaget er humusholdig og består av mellomsand eller siltig mellomsand. Siltig finsand kan også forekomme. Disse to seriene utgjør nesten 80 prosent av enhetens areal og opptrer ofte sammen med andre Arenosol-serier som *AOb* og *AJe*.
- *ALm-serien* er utviklet i breelvvavsetninger, men ligner teksturmessig på *AKt-serien*. Siltig mellomsand er den vanligste teksturen i matjordlaget, mens jorda under består av mellomsand eller grovsand med vekslende grusinnhold. Serien dekker ti prosent av enhetens areal.
- *ADk-serien* er også utviklet i breelvvavsetning, men den skilles fra *ALm-serien* grunnet lavt grusinnhold. Matjordlaget er humusholdig og består av siltig mellomsand eller siltig finsand.



Figur 3–6 Maisdyrking i en Arenosol på Jeløya



Figur 3–7 Potetdyrking i en Arenosol på Jeløya

### 3.3. CAMBISOLS

**Cambisol** kommer av det italienske verbet *cambiare* som betyr å forandre. I denne sammenhengen betyr dette at opphavsmaterialet er forandret av jordsmonndannende prosesser.

Cambisols har et B-sjikt der opphavsmaterialets egenskaper er modifisert, men forandringene er ikke store nok til at jordsmonnet tilfredsstiller kravene til andre WRB-grupper. Den vanligste forandringen er utvikling av jordstruktur. Den er et resultat av bl.a. biologisk aktivitet og sesongvariasjoner i jordklimaet. I tillegg kan jorda også gjennomgå en fargeforandring. Det skjer når primærminerale forvitrer og danner sekundærminerale. Disse opptrer som belegg på sandkorn og aggregater, for eksempel som røde, brune og gule jernoksider.



#### *Utbredelse*

Cambisols kan finnes i alle klimasoner, men er mest utbredt under temperert og kjølig klima. Det er særlig i de områdene som var isdekte under den siste istiden at Cambisols er mest utbredt. I disse områdene er opphavsmaterialet relativt ungt, og kort tid med jordsmonnutvikling favoriserer ofte dannelsen av Cambisols. I de tropiske områdene kan en finne Cambisols på unge elveterrasser. Cambisol-arealet i verden er anslått til 15 millioner km<sup>2</sup>, noe som gjør den til en av de mest utbredte WRB-gruppene.

I Norge har Cambisols stor utbredelse, både i utmark og på dyrka mark. Vanligvis er Cambisols utviklet i næringsrik morene eller forvittringsmateriale. Der opptrer de ofte sammen med Phaeozems. De er også vanlige på elvesletter hvor de opptrer sammen med Arenosols og Fluvisols. I næringsfattig materiale, hvor en i udyrket tilstand ville hatt en Podzol, vil en også etter en tids dyrkning få utviklet Cambisols. De største Cambisol-områdene som er oppdyrket i Norge, finner en i Oppland og Hedmark.

I Østfold dekker Cambisols 4,5 prosent av jordbruksarealet. De er hovedsakelig utviklet i strand-

avsetninger og havavsetninger med lavt leirinnhold og har den største utbredelsen på og utenfor Raet og i deler av Trøgstad, Askim og Eidsberg. Cambisols utviklet i elveavsetninger finnes langs Hobølva.

#### *Fysiske egenskaper*

Cambisols er selvdrenerte og har en godt utviklet jordstruktur med relativ høy porøsitet. I tillegg har de god evne til å holde på plantetilgjengelig vann. Vanlige teksturer er siltig sand, sandig silt, siltig lettleire og lettleire.

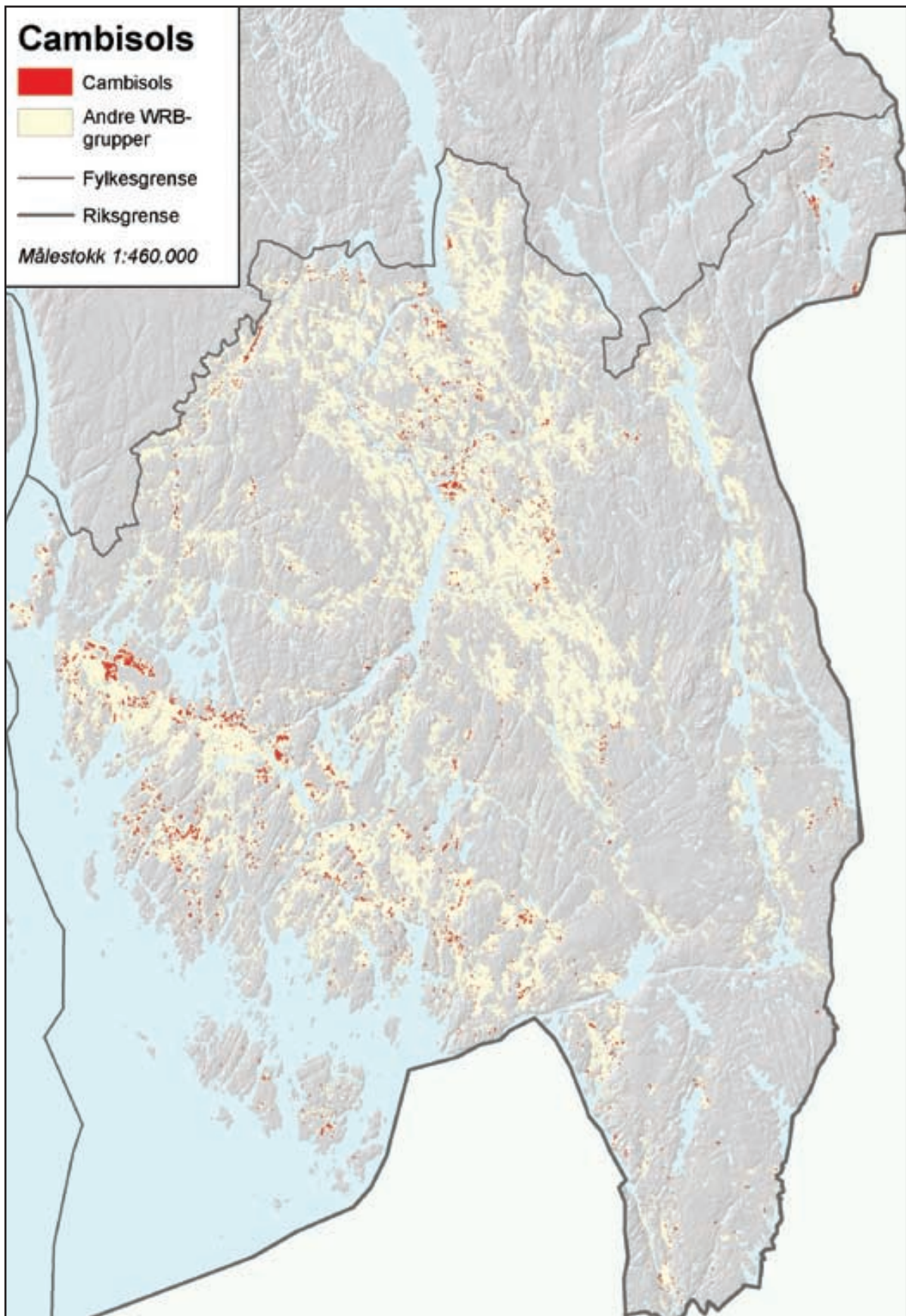
#### *Kjemiske egenskaper*

Cambisols har varierende innhold av plantetilgjengelige næringsstoffer avhengig av opphavsmaterialet. Kapasiteten til å holde på næringsstoffer er vanligvis god. Innhold av organisk materiale i matjordlaget er ofte lavt og er sjelden over fem prosent.

#### *Agronomiske egenskaper*

Gode fysiske egenskaper og forholdsvis gode kjemiske egenskaper gjør Cambisols godt egnet som jordbruksjord. De har ikke behov for grøfting og er relativt tørkesterke.





Figur 3–8 Utbredelsen av Cambisols på dyrka mark i Østfold

### Cambisol-enheter på dyrka mark i Østfold

17 Cambisol-enheter er kartlagt i Østfold, men kun fire av dem dekker et areal på mer enn en km<sup>2</sup>.

Tabell 3–3 Cambisol-enheter i Østfold

WRB-gruppe og enheter	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruks arealet
<b>CAMBISOLS</b>	<b>33,4</b>	<b>4,5</b>
<b>-Endostagnic Cambisols</b>	<b>30,6</b>	<b>4,1</b>
--Endostagnic Cambisol (Ruptic, Dystric)	5,8	0,8
--Endostagnic Cambisol (Dystric, Siltic)	1,8	0,2
--Endostagnic Cambisol (Dystric)	22,4	3,0
<b>-Fluvic Cambisols</b>	<b>1,6</b>	<b>0,2</b>
--Endostagnic Fluvic Cambisol	1,6	0,2
<b>-Haplic Cambisols</b>	<b>1,0</b>	<b>0,1</b>
<b>-Andre enheter</b>	<b>&lt; 0,1</b>	<b>&lt; 0,1</b>

**Endostagnic Cambisols** er en samling enheter som periodevis er mettet av stagnert overflatevann mellom 50 og 100 cm dybde. De enhetene som i tillegg har stratifisert elvemateriale i samme dybde, er derimot plassert under Fluvic Cambisols. Endostagnic Cambisols dekker over 90 prosent av Cambisol-arealet og inneholder mange serier hvor de fleste er utviklet i strandavsetninger.

Endostagnic Cambisol (Ruptic, Dystric): har ett skarpt skille mellom to forskjellige avsetningstyper innen en meter dybde. I tillegg er den øverste avsetningstypen næringsfattig. To av seriene er utbredt i Østfold.

- *KTn-serien* er utviklet i strandavsetninger som går over i havavsetning innen en meter dybde. Matjordlaget består av siltig finsand eller sandig silt, og i noen tilfeller lettleire. Siltig finsand eller sandig silt fortsetter under matjordlaget ned til 50 til 70 cm hvor det er en brå overgang til siltig leire. Den har størst utbredelse langs og utenfor Raet.

- *KEn-serien* er en variant av KTn som har vekslende lag med siltig sand og leire under matjordlaget. Lettleire er den vanligste tekturen i matjordlaget, og det underliggende Bw-sjiktet består av siltig finsand eller siltig mellomsand. Ned mot rundt 80 cm dybde er det vekslende lag med siltig sand og siltig leire som går over i havavsatt leire. Denne serien opptrer ofte langs Raet på overgangen mellom den sandige raryggen og leirslettene utenfor.

Endostagnic Cambisol (Dystric, Siltic): har næringsfattig opphavsmateriale og høyt siltinnhold i sjiktene under matjordlaget.

- *KKj-serien* er utviklet i havavsetninger. Sandig silt er vanlig tekstur i matjordlaget, og sjiktene under består av sandig silt eller silt som ofte går over i siltig lettleire ved en meter dybde. Denne serien har størst utbredelse i Askim, Eidsberg og Rakkestad.

Endostagnic Cambisol (Dystric): er utviklet i næringsfattig opphavsmateriale og består vanligvis av siltig sand. De viktigste seriene som er kartlagt i Østfold, er utviklet i morene eller strandavsetninger.

- *KLk-serien* dekker 14,6 km<sup>2</sup> og er den mest utbredte Cambisol-serien i Østfold. KLk er utviklet i strandavsetninger som er dominert av siltig finsand og sandig silt. Matjordlaget består vanligvis av siltig finsand, men sandig silt, siltig mellomsand og lettleire kan også forekomme. Denne serien er vanlig i alle deler av fylket, men utbredelsen er størst langs Raet, sør for Øyeren og sør for Monaryggen.



Figur 3–9 Korndyrking på KLk-serien i Eidsberg

## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Endostagnic Cambisol (Dystric)**

Serie: **KLk**



### Sjiktbeskrivelse

- Ap** (0 -25 cm) Svært mørk gråbrun, humusholdig siltig finsand.
- Bw** (25-50 cm) Mørk gulbrun finsand med svak blokkstruktur. Porer gjenfylt med organisk materiale fra ploglaget.
- Bg** (50-60 cm) Mørk gråbrun sandig silt med svak blokkstruktur. Porer gjenfylt med organisk materiale fra plogsjiktet. Relikte\* mørk brune flekker av jernansamlinger i nedre del av sjiktet.
- Cg** (Fra 60 cm-) Mørk grå massiv finsand med relikte\* mørk røde flekker av jernansamlinger. Stratifisering.

### Analysedata

Sjikt	Ap	Bw	Bg	Cg
<b>dybde (cm)</b>	0-25	25-40	40-60	60+
<b>pH (vann)</b>	6,2	6,1	6,0	6,3
<b>organisk materiale (%)</b>	2,9	1,0	0,9	0,3
<b>sand (%)</b>	83	97	35	93
<b>silt (%)</b>	15	2	63	7
<b>leir (%)</b>	2	1	2	0
<b>kationebyttekapasitet CEC (cmol<sup>+</sup>/kg)</b>	6	3	2	1
<b>basemetning (%)</b>	57	32	39	27

### Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien er utviklet i strandvasket materiale dominert av næringsfattig finsand og silt. Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 3 og 5 %.

\* De mørk brune og røde flekkene er gamle og indikerer at jorda tidligere har vært påvirket av grunnvann, antakelig i perioden etter at jorda ble avsatt og fjorden sto høyere. Jorda har senere vært utsatt for landheving, noe som gjør at den i dag ikke lenger er grunnvannspåvirket.

- *Klr-serien* er også utviklet i strandavsetninger. Matjordlaget består vanligvis av siltig mellomsand, og det underliggende Bw-sjiktet består av relativt grusfri siltig mellomsand som går over i mellomsand med dybden. Leirlag ved en meter dybde er årsaken til at sjiktene over i perioder blir vannmettet. Denne serien er kartlagt på og utenfor Raet.
- *KMd-serien* er en variant av Klr med høyere grusinnhold. Den består av siltig mellomsand eller siltig grovsand med et grusinnhold på opptil 40 prosent. Grusinnholdet øker ofte med dybden. Denne serien opptrer over hele fylket og finnes ofte i områder hvor morenemateriale er blitt vasket av strandprosesser.
- *KFu-serien* er utviklet i morenemateriale. Teksturen er lik KMd, men den inneholder noe stein i tillegg. Den har størst utbredelse i Halden og i Rømskog.
- *KLr-serien* er den vanligste serien i denne enheten. Matjordlaget består vanligvis av sandig silt, men siltig finsand og leittleire kan også forekomme. Sjiktene ned til 50 cm dybde består av siltig finsand eller sandig silt og videre ned mot en meter kan det forekomme tynne lag med sand, siltig sand og leire. Disse lagene bremser opp vanntransporten nedover i jorda og en kan derfor se fargemønstre her som stammer fra perioder med vannmetning. Grovere sandlag ligger dypere enn en meter i denne serien. Serien har størst utbredelse langs Hobøelva.



Figur 3–10 Elveavsatt materiale viser ofte tydelig lagdeling eller stratifisering

**Fluvic Cambisols** er en samling enheter som er utviklet i elveavsetninger, og som har stratifisert elvemateriale under Bw-sjiktet. Elveavsetningene er ofte lagdelte hvor en har lag med finere teksture over grovere materiale. Det øvre laget er fra 50 cm til over en meter tykt og består av siltig sand, sandig silt eller siltig leittleire. Laget under består av sand eller siltig sand og kan ha varierende innhold av grus. Fluvic Cambisols har relativt liten utbredelse i Østfold og av de kartlagte enhetene er det bare en som dekker mer enn 1 km<sup>2</sup>.

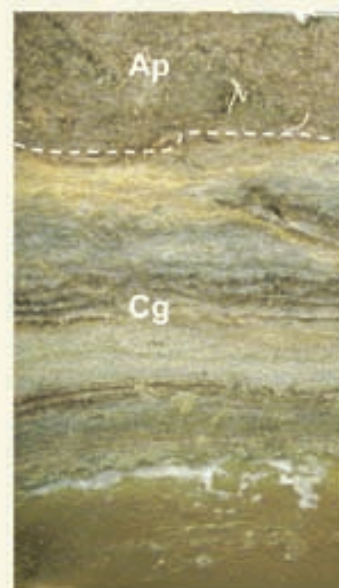
*Endostagnic Fluvic Cambisol*: har tette sjikt mellom 50 og 100 cm dybde som hindrer vanntransporten nedover og fører til periodevis opphoping av stagnert overflatevann i disse sjiktene.

**Haplic Cambisols** er en samling av enheter som er sjelden vannmettet innen en meter dybde og som mangler stratifisering og fast fjell innen samme dybde. De enhetene som hører til her, har relativt liten utbredelse i Østfold.

### 3.4. FLUVISOLS

**Fluvisol** kommer av det latinske ordet *fluvius* som betyr elv.

Fluvisols har et ungt og lite utviklet jordsmonn som bærer preg av at opphavsmaterialet er avsatt i strømmende vann og at nytt materiale blir tilført under flomperioder. Jordsmonnet er derfor lagdelt. De forskjellige lagene kan ha vekslende tekstur og/eller vekslende innhold av organisk materiale. Begravde organiske lag er ikke uvanlig. I Norge er det vanlig at Fluvisols har høyt siltinnhold med vekslende innhold av organisk materiale ned mot 1 m dybde. I tillegg til flomperiodene, kan jordsmonnet også være vannmettet i lange perioder når det ikke er oversvømt. I disse periodene er det stor fare for pakking.



#### *Utbredelse*

Fluvisols finnes på alle kontinenter og i alle klimasoner. Det estimerte arealet er 3,5 millioner km<sup>2</sup>. De fleste Fluvisols finnes på elvesletter, -vifter og -delta, men Fluvisols opptrer også på tidevannsletter hvor de blir oversvømt to ganger i døgnet.

I Norge er det mer vanlig å finne Fluvisols langs bekker med periodevis stor sedimenttransport enn på store elvesletter. På elveslettene, hvor Fluvisols og Arenosols ofte dominerer, opptrer de i de lavtliggende partiene nær elveløpet. Fluvisols finnes over hele landet, men de største arealene finner vi i leirjordsområdene på Østlandet og på elveslettene i Gudbrandsdalen.

I Østfold finner vi de fleste Fluvisols langs bekke- ne i leirlandskapet. De består gjerne av oppsamlet erosjonsmateriale og er ofte humusholdige til over 50 cm dybde.

#### *Fysiske egenskaper*

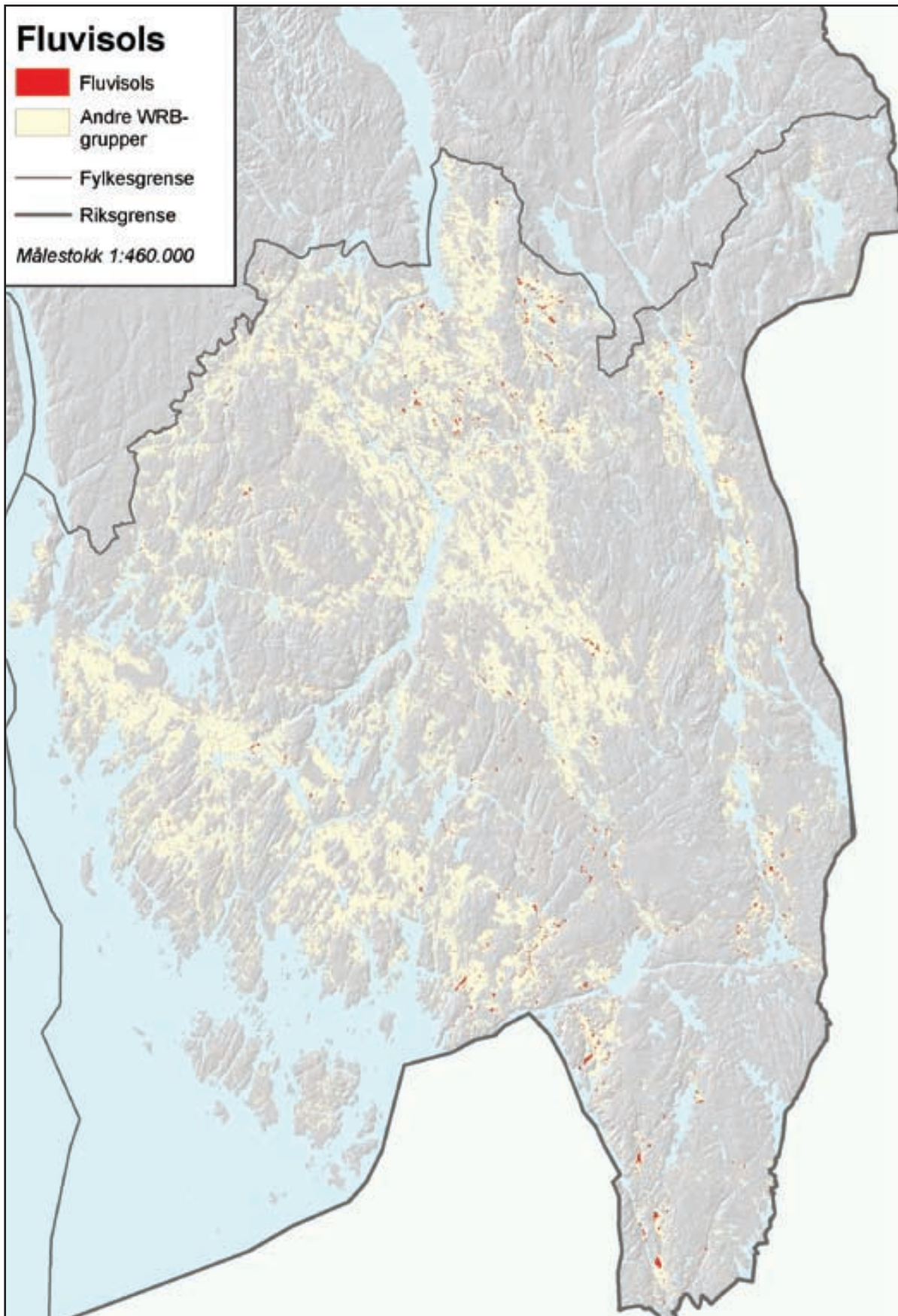
Teksturen i en Fluvisol kan variere fra sand til leire. Jorda består ofte av tynne lag med vekslende tekstur som er avsatt under flomperioder. Denne

lagningen kalles stratifisering. I en Fluvisol starter stratifiseringen like under plogsjiktet. I et mer utviklet jordsmonn er stratifiseringen visket ut og erstattet med jordstruktur. Når jordstruktur ikke er tilstede, er jorda mindre stabil, og den kan derfor i våt tilstand være utsatt for pakking og kjøreskader.

I Norge har omtrent halvparten av Fluvisolarealet dreneringsproblemer. Årsaken er høyt grunnvannsnivå, tette lag med lav vannledningsevne eller en kombinasjon av disse.

#### *Kjemiske egenskaper*

Siden Fluvisols har et ungt jordsmonn med liten grad av jordsmonnutvikling og utvasking av næringsstoffer, kan de i mange tilfeller betraktes som næringsrik jord. Unntaket er jord med høyt innhold av sand. Fluvisols som mottar, eller har mottatt, nytt materiale gjennom årvisse flommer har vanligvis lavt innhold av organisk materiale i overflatesjiktet. Men i sjeldne tilfeller finnes det også Fluvisols med organisk jord i overflata.



Figur 3-11 Utbredelse av Fluvisols på dyrka mark i Østfold

### *Agronomiske egenskaper*

Det høye næringsstoffinnholdet, nærhet til vann og det faktumet at jorda ble naturlig gjødslet gjennom årvise flommer, er grunner til at flere av de tidligste jordbrukskulturene i verden er lokalisert i Fluvisol-områder. I dagens moderne jordbruk er

flomutsatthet, dreneringsproblemer og risiko for pakking de største begrensningene. Men med de rette tiltakene, er de fleste Fluvisols likevel godt egnet som jordbruksjord.



Figur 3–12 Fluvisols i Østfold forekommer ofte langs bekker og kanaler i leirlandskapet

### *Fluvisol-enheter på dyrka mark i Østfold*

Det er kartlagt ti Fluvisol-enheter i Østfold, men bare en av dem dekker mer enn 1 km<sup>2</sup>. Fluvisols er en gruppe med store variasjoner, særlig når det gjelder tekstur, innhold av organisk materiale og dreneringsforhold. Dette fører til en rekke enheter med forskjellige egenskaper, men de fleste enhetene har svært liten utbredelse. Her beskrives kun de tre mest utbredte.

Tabell 3–4 Fluvisol-enheter på dyrka mark i Østfold

WRB-gruppe og enheter	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruks-arealet
<b>FLUVISOLS</b>	<b>10,7</b>	<b>1,4</b>
<b>-Epigleyic Fluvisols</b>	<b>9,5</b>	<b>1,3</b>
--Epigleyic Fluvisol (Colluvic)	8,5	1,2
--Epigleyic Fluvisol	0,9	0,1
<b>-Endostagnic Fluvisols</b>	<b>0,9</b>	<b>0,1</b>
--Endostagnic Fluvisol	0,9	0,1
<b>Andre enheter</b>	<b>0,3</b>	<b>&lt; 0,1</b>



Figur 3–13 Snøsmelting og kraftig regnvær kan føre til flom i småbekker og kanaler. Her har flommen ført med seg halmrester fra omkringliggende jordbruksarealer



Figur 3–14 Grov platestruktur med typisk gleymønster. Grå basisfarge med rustbrune jernutfellinger. Jorda er tett, og røttene går kun i porer og sprekker

**Epigleyic Fluvisols** er enheter som periodevis er mettet av grunnvann innen 50 cm dybde. I Østfold er det kartlagt to enheter som hører til her. Jorda er ofte fuktig helt opp til overflata og er da svært utsatt for pakking. I perioder med mye nedbør kan arealer med disse enhetene bli oversvømt av flomvann.

*Epigleyic Fluvisol (Colluvic)*: opptrer langs bekker og kanaler, og er dannet i erosjonsmateriale som er avsatt fra omkringliggende åkrer. Jorda er derfor mørk og humusholdig til mer enn 50 cm dybde. I enkelte tilfeller kan laget med erosjonsmateriale være tykkere enn en meter. Jordsmonnet mangler jordstruktur og kan være ganske tett.

- *FAk-serien* har størst utbredelse og består av siltig leire som kan gå over i sandig silt innen en meter dybde. *FOs-serien* ser helt lik ut, men er dominert av sandig silt. Teksturen i disse seriene gjenspeiler ofte den dominerende teksturen i de omkringliggende åkrene.

*Epigleyic Fluvisol*: er ikke utviklet i erosjonsmateriale fra dyrka mark, men er karakterisert av lag med både vekslende tekstur og organisk innhold. De to seriene som er kartlagt i Østfold er mest vanlig langs bekkene utenfor Raet hvor de opptrer sammen med *Gleysols*.

- *FSm-serien* har størst utbredelse. Matjordlaget kan variere fra siltig sand til leire. Jorda under er lagdelt med vekslende lag av leire og siltig sand.

- *FFv-serien* har siltig mellomands i matjordlaget, mens jorda under består av siltig sand med markerte grus- og sandlag.

**Endostagnic Fluvisols** opptrer også langs bekkene utenfor Raet, men er ikke påvirket av grunnvannet innen en meter dybde. Den er også lagdelt og er periodevis vannmettet mellom 50 og 100 cm dybde av stagnert overflatevann. Bare en serie er kartlagt i Østfold, *FHj-serien*, som består av siltig mellomands og siltig finsand i vekslende lag.



Figur 3–15 Fluvisols finnes ellers i Norge nær store elveløp. De mottar stadig nytt materiale som følge av oversvømmelser. Bildet er fra Ringebu i Oppland og viser flom i Gudbrandsdalslågen



## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Epigleyic Fluvisol (Colluvic)**

Serie: **FAk**



### Sjiktbeskrivelse

**Ap** (0 -22 cm) Mørk grå, humusholdig siltig mellomleire.

**A/Cg1** (22-27 cm) Gråbrun siltig mellomleire med grov platestruktur.

**A/Cg2** (27-50 cm) Olivengrå siltig lettleire med tydelig platestruktur. Rester av begravde plantefibre. Grå basisfarge med mørk røde jernansamlinger i porer og sprekker.

**Cg** (fra 50 cm-) Mørk grå siltig lettleire. Massiv.

### Analysedata

Sjikt	Ap	A/Cg1	A/Cg2	Cg
dybde (cm)	0-22	22-27	27-50	50+
pH (vann)	5,7	5,7	5,4	6,0
organisk materiale (%)	3,6	3,9	2,8	1,6
sand (%)	6	5	6	3
silt (%)	62	67	71	72
leir (%)	32	28	23	25
kationebyttekapasitet CEC (cmol <sup>+</sup> /kg)	15,4	15,2	10,4	9,8
basemetning (%)	56	56	39	56

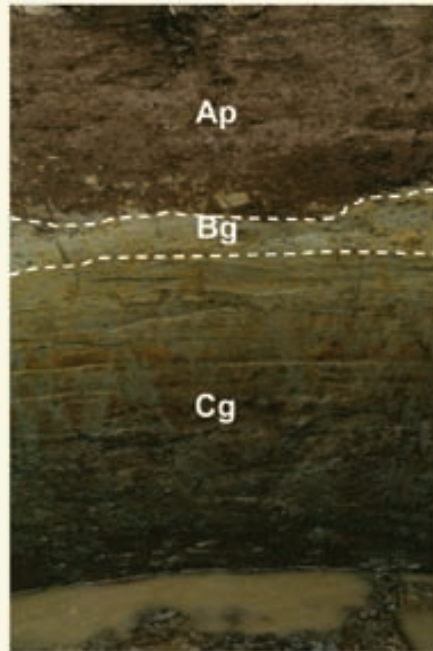
### Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien finnes ofte langs bekker og kanaler. Den er tydelig grunnvannspåvirket og er periodevis utsatt for flom. Jorda er humusholdig ned til 50 cm dyp.

### 3.5. GLEYSOLS

**Gleysol** kommer av det russiske ordet *gley* som betyr våt og humusrik jordmasse.

Gleysols dannes når grunnvannsspeilet står mindre enn 50 cm fra jordoverflata over en viss periode. Når oksygenet i vannet er oppbrukt, blir det dannet et reduserende miljø. Jern vil gå over til sin reduserte form som gir jorda en gråblå farge. I perioder med lavere grunnvannsstand vil oksygen igjen bli tilgjengelig fra lufta gjennom porer, og jern vil da bli oksidert og danne rustrøde flekker. Dette mønstret med gråblå basisfarge og rustrøde flekker nær porene er karakteristisk for Gleysols. I tillegg er det vanlig at de har høyt innhold av organisk materiale i plogsjiktet. I noen tilfeller består plogsjiktet av organisk jord.



#### *Utbredelse*

Gleysols finnes i nesten alle klimasoner. De dekker 7,2 millioner km<sup>2</sup> og er mest utbredt i den subarktiske sonen, spesielt i Sibir, Canada og Alaska. Gleysols dekker også store arealer i lavlandet i Kina, i Sørøst Asia, og i de tropiske regnskogene i Amazonas og sentrale deler av Afrika.

I Norge finner vi ofte Gleysols sammen med Histosols på sletter og i forsenkninger hvor grunnvannet er nær overflata. På dyrka mark er Gleysols grøftet for å senke grunnvannsnivået. I mange tilfeller har de opprinnelig vært Histosols, men lengre tids dyrking har ført til at det organiske jordlaget har minket i tykkelse. Siden dannelsen av Gleysols er topografisk betinget, finner vi dem i alle landsdeler og i de fleste avsetningstyper.

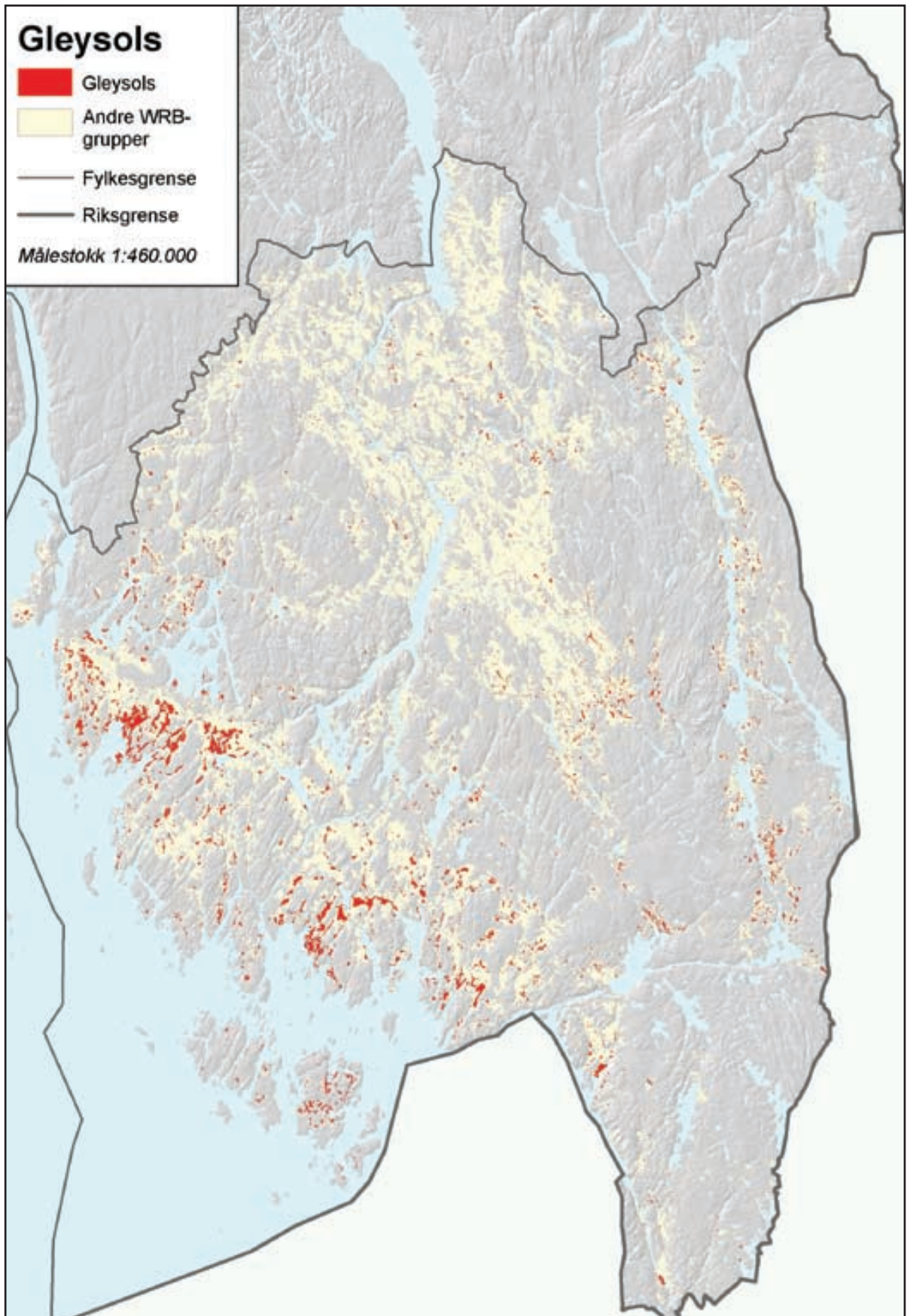
I Østfold har Gleysols størst utbredelse på leirslettene utenfor Raet, men de er også vanlige på dyrka mark ellers i fylket.

#### *Fysiske egenskaper*

Gleysols kan ha alle teksturer fra grusrik sand til stiv leire. På grunn av gjentatte perioder med vannmetning har de ofte ingen eller svak strukturutvikling. Jorda er derfor ofte ustabil når den er våt og er da svært utsatt for pakking.

#### *Kjemiske egenskaper*

Gleysols som ikke er grøftet, er periodevis mettet med oksygenfattig vann. Det dannes da et miljø som kjemisk sett er ugunstig for planterøtter. I grøftet tilstand kan Gleysols derimot være næringsrike siden utvasking av næringsstoffer stopper opp når jorda er vannmettet. De mottar i tillegg næringsstoffer fra omkringliggende områder på grunn av sin plassering i forsenkninger. Gleysols har vanligvis høyt innhold av organisk materiale i overflatesjiktet. Omtrent ti prosent av det kartlagte Gleysolområdet i Norge har organisk jord i overflata, mens over to tredjedeler har humusrike matjordlag.



Figur 3-16 Utbredelse av Gleysols på dyrka mark i Østfold

### Agronomiske egenskaper

Med unntak av de mest grovkornete variantene, er kunstig drenerte Gleysols vanligvis godt egnet som jordbruksjord. De er ofte næringsrike og har høyt innhold av organisk materiale. De vanligste problemene er fare for pakking og kjøreskader når jorda er våt.

### Gleysol-enheter på dyrka mark i Østfold

Gleysols utvikles i mange forskjellige opphavsmaterialer og viser stor variasjon i tekstur, innhold av organisk materiale og næringsstoffinnhold. Hele 24 enheter er blitt beskrevet og kartlagt i Østfold, men tabellen under inneholder kun de mest utbredte.

Tabell 3–5 Gleysol-enheter på dyrka mark i Østfold

WRB-gruppe og enheter	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruks-arealet
<b>GLEYSOLS</b>	<b>57,7</b>	<b>7,8</b>
<b>-Mollic Gleysols</b>	<b>52,4</b>	<b>7,1</b>
--Mollic Gleysol (Siltic)	38,6	5,2
--Mollic Gleysol (Clayic)	10,3	1,4
--Mollic Gleysol	3,1	0,4
<b>-Haplic Gleysols</b>	<b>2,0</b>	<b>0,3</b>
--Haplic Gleysol (Eutric, Siltic)	0,7	< 0,1
--Haplic Gleysol (Eutric)	0,2	< 0,1
--Haplic Gleysol	0,4	< 0,1
<b>-Umbric Gleysols</b>	<b>1,7</b>	<b>0,2</b>
--Umbric Gleysol (Arenic)	1,2	0,2
--Umbric Gleysol	0,3	< 0,1
<b>-Histic Gleysols</b>	<b>1,5</b>	<b>0,2</b>
--Histic Gleysol (Siltic)	1,2	0,2

**Mollic Gleysols** er en fellesbetegnelse på alle Gleysol-enheter som har et matjordlag som både er rikt på humus og på næringsstoffer. Dette er den beste

jordbruksjorda i Gleysol-gruppa så fremt leirinnholdet ikke er altfor høyt. Av de åtte enhetene som hører til her, har tre relativ stor utbredelse.

Mollic Gleysol (Siltic): har høyt siltinnhold i sjiktene under matjordlaget. De viktigste seriene er utviklet i havavsetninger og består av siltig mellomleire.

- *GTo-serien* består av siltig mellomleire uten sjiktutvikling. Den har en dekning på over 21 km<sup>2</sup>, og er en av seriene i Østfold med størst utbredelse. Serien opptrer på store flate sletter og er mest vanlig utenfor Raet.
- *GEP-serien* har en dekning på over sju km<sup>2</sup> og ligner på GTo-serien. De skilles kun på grunnlag av opptreden. GEP-serien opptrer i forsengkninger i landskapet og er mer utbredt i leirjordsområdene nord for Raet.
- *GDa-serien* har høyere innhold av organisk materiale i matjordlaget enn de to foregående seriene. Mens GTo og GEP har mellom seks og tolv prosent organisk materiale, har GDa mellom 12 og 20 prosent organisk materiale i matjordlaget. Hvis innholdet av organisk materiale overstiger 20 prosent, blir jorda plassert i GVr-serien (Histic Gleysol).

Mollic Gleysol (Clayic): er karakterisert av høyt leirinnhold. Sjiktene under matjordlaget består av stiv eller svært stiv leire. To serier er utbredt i Østfold.

- *GOT-serien* har et matjordlag med mellom seks og tolv prosent organisk materiale som består av siltig mellomleire eller stiv leire. Under matjordlaget er det også stiv leire, og et leirinnhold på mer enn 50 prosent er ikke uvanlig.
- *GTb-serien* omfatter den stiveste leirjorda som er kartlagt i Østfold. Opphavsmateriale kan være ferskvannsléire og serien opptrer ofte langs vassdrag og sjøer. Matjordlaget har vanligvis mellom 12 og 20 prosent organisk materiale og består av siltig mellomleire eller stiv leire. Under matjordlaget er tekturen stiv eller svært stiv leire. Det høyeste leirinnholdet som er analysert i denne serien er over 90 prosent.



Figur 3–17 GTo-serien opptrer på store, flate sletter som her i Skjeberg

Mollic Gleysol: har verken høyt siltinnhold eller høyt leirinnhold. Vanlige teksturer er siltig sand og lettleire. Kun en serie er utbredt i Østfold.

- *Gvk-serien* er utviklet i strandavsetninger. Matjordlaget er humusholdig til humusrikt og består i de fleste tilfellene av siltig finsand. Teksturen under matjordlaget kan vekse mellom siltig finsand, finsand og sandig silt. Ofte finnes det skjellrester i dypere liggende sjikt.

**Haplic Gleysols** er en fellesbetegnelse for enheter som har mindre enn seks prosent organisk materiale i matjordlaget. De som har mindre enn tre prosent organisk materiale betegnes som humusfattige mens resten er humusholdige. Enhetene her kan være både næringsrike og næringsfattige. I tillegg er enhetene skilt på grunnlag av teksturforskjeller. Ingen av de åtte enhetene som hører til her, har noen særlig stor utbredelse. Likevel er tre av enhetene som opptrer i Østfold, beskrevet under.

Haplic Gleysol (Eutric, Siltic): er utviklet i næringsrikt opphavsmateriale og har sjikt med høyt siltinnhold under matjordlaget. De to viktigste seriene i Østfold er begge utviklet i innsjøavsetninger.

- *GOh-serien* har et humusholdig matjordlag som består av siltig lettleire eller siltig mellomleire. Under matjordlaget dominerer siltig mellomleire.
- *GAv-serien* har lavere leirinnhold, men det samme høye siltinnholdet. I matjordlaget dominerer siltig lettleire, og i sjiktene under kan teksturen variere fra sandig silt og silt til siltig lettleire.

Haplic Gleysol (Eutric): er også utviklet i næringsrikt opphavsmateriale, men siltinnholdet er lavere. Den eneste serien som er kartlagt i Østfold, finnes kun på Hvaler.

- *GQi-serien* har liten utbredelse i Østfold, men tas med her fordi den representerer sjeldne jordmonn som kun er kartlagt på Hvaler. Serien er utviklet i marine sedimenter som inneholder skjellrester. Skjellrestene gir jorda en naturlig høy pH. GQi består av et humusholdig matjordlag med siltig sand eller lettleire tekstur. Sjøktet under består også av siltig sand som går over i skjellsand innen en meter dybde.

*Haplic Gleysol*: er utviklet i næringsfattig opphavsmateriale som er dominert av siltig sand.

- *GFa-serien* er utviklet i strandavsetninger. Den har et humusholdig matjordlag med grusholdig siltig mellomsand som vanlig tekstur. Sjøktene under matjordlaget er også vanligvis grusholdig og består av siltig mellomsand eller siltig grovsand.

**Umbric Gleysols** er en fellesbetegnelse for enheter som har et humusrikt matjordlag hvor næringsstoffinnholdet er lavt fra naturens side. Behovet for kalking og gjødsling er høyere for disse enhetene enn for Mollic Gleysols. Jorda har vanligvis høyt innhold av silt og sand og tilsvarende lavt innhold av leir. De tre enhetene som hører til her, skiller på grunnlag av forskjeller i tekstur. Enhetene med størst utbredelse i Østfold er beskrevet under.

*Umbric Gleysol (Arenic)*: har sjikt med sand eller svakt siltholdig sand under matjordlaget. De to viktigste seriene er begge utviklet i strandavsetninger.

- *GRh-serien* har et svært humusrikt matjordlag som vanligvis består av mellomsand eller siltig mellomsand, eller i sjeldnere tilfeller siltig finsand eller sandig silt. Under matjordlaget dominerer mellomsand og grovsand, noe som resulterer i at alt næringsopptaket foregår i matjordlaget. Denne serien er stort sett grusfri.
- *GDy-serien* skiller seg fra GRh grunnet grusinnholdet som er mellom 20 og 40 prosent i sjiktene under matjordlaget. Teksturen i plogsjiktet er oftest mellomsand, men kan også være siltig mellomsand eller grusholdig siltig mellomsand.

*Umbric Gleysol*: har vanligvis siltig sand under matjordlaget. Kun en serie er utbredt i Østfold.

- *GSy-serien* er også utviklet i strandavsetninger. Teksturen i matjordlaget er vanligvis siltig mellomsand, men både siltig finsand og lettleire kan forekomme. Under matjordlaget er teksturen siltig mellomsand eller siltig grovsand med et grusinnhold som varierer mellom 10 og 40 prosent.

**Histic Gleysols** er en fellesbetegnelse på alle Gleysol-enheter som har organisk jordlag i overflata som er mellom 10 og 40 cm tykt. Dette er vanligvis de enhetene som har hatt de største dreneringsproblemene og som i mange tilfeller har vært Histosols før oppdyrking. Etter oppdyrking og grøfting vil det organiske laget sakte formoldes og miste de grove porene. Jorda blir da tett slik at overflatevann trenger saktere ned. Pakking kan forverre denne situasjonen. Histic Gleysols består av fem enheter, men kun en av dem beskrives her.

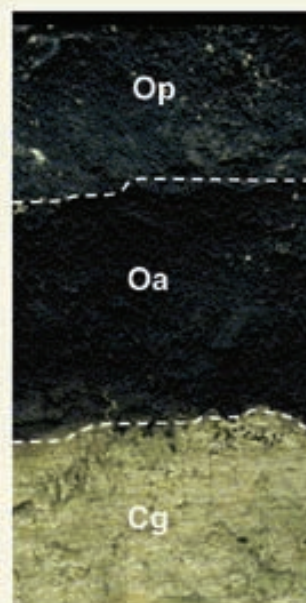
*Histic Gleysol (Siltic)*: har mineraljord med høyt siltinnhold under det organiske overflatesjøktet. De tre seriene som beskrives her er alle utviklet i havavsetninger.

- *GVR-serien* består av gråblå siltig mellomleire under det organiske plogsjiktet. Leirinnholdet øker vanligvis med dybden, og jorda viser lite tegn til jordsmonnutvikling.
- *GSn-serien* har silt, sandig silt eller siltig lettleire under det organiske plogsjiktet.
- *GSp-serien* har minst utbredelse av disse tre. Den er en variant av GVR hvor leira opptrer som tykke skiver med tynne sandlag mellom.

### 3.6. HISTOSOLS

**Histosol** kommer fra det greske ordet *histos* som betyr vev som i plantevev. I denne sammenhengen kan Histosol oversettes til ”jordsmonn av planterester”.

Histosols er karakterisert av et organisk jordlag med tykkelse på minimum 40 cm. Organisk jord har et minimumsinnhold av organisk materiale som er mellom 20 og 30 % avhengig av leirinnhold. Vanligvis ligger det organiske jordlaget i overflata, men det kan være begravd av et mineraljordlag som ikke er tykkere enn 40 cm. Histosols dannes der mengden av tilført organisk materiale er større enn det jordorganismene klarer å bryte ned. Årsaken kan være lave temperaturer, kontinuerlig vannmetning eller andre forhold som forverrer deres levevilkår.



#### *Utbredelse*

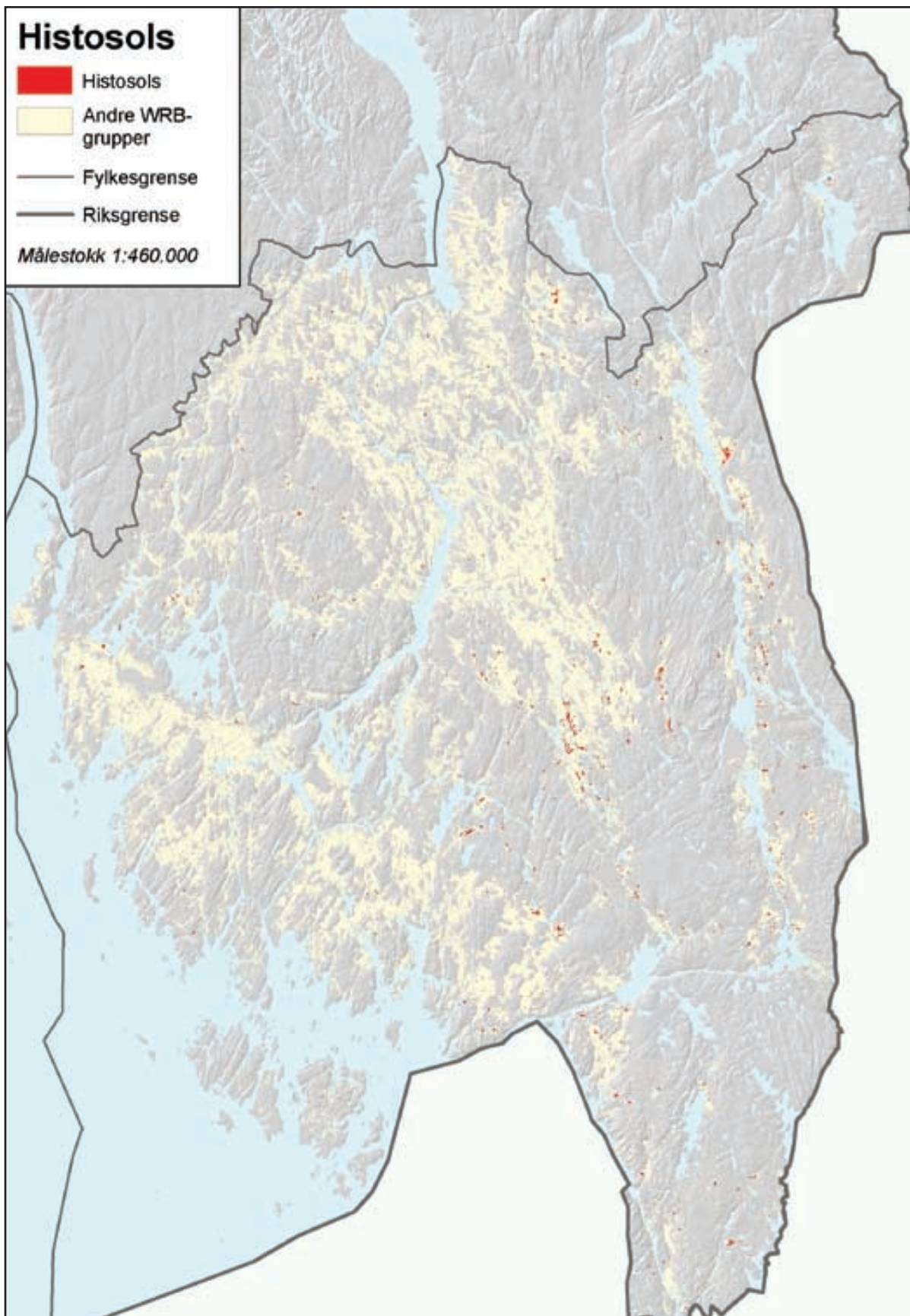
Histosols dekker mellom tre og fire millioner km<sup>2</sup> av jordas overflate. Det meste av dette arealet finnes i Sibir, Canada, Alaska og Norden, men de er også utbredt på store elvedeltaer som Orinoco-deltaet i Sør-Amerika og Mekong-deltaet i Sørøst Asia.

I Norge finnes det store udyrka Histosol-områder langs kysten, i innlandet og i fjellområdene. På dyrka mark i Norge finner vi Histosols der myrområder er blitt drenert og dyrket opp, eller lokalt i forsøkninger på fastmark hvor høyt grunnvannsnivå har ført til fortorving. Når Histosols blir drenert og dyrket, vil lufttilgangen i jorda føre til at nedbrytingshastigheten øker, og det organiske jordlaget kan etter hvert forsvinne.

I Østfold dekker Histosols 1,2 prosent av jordbruksarealet. En stor del av dette arealet finnes på østsiden av Haldenvassdraget og i Degernes.

#### *Fysiske egenskaper*

De mest karakteristiske fysiske egenskapene til Histosols er lav volumvekt og høyt porevolum. Egenvekten til organisk materiale er omtrent 1,4 Mg/m<sup>3</sup> (1,4 kg/liter) som er litt over halvparten av egenvekten til kvarts. Med et porevolum som kan være høyere enn 85 prosent, kan volumvekten til en lite omdannet Histosol være så lav som 0,05 Mg/m<sup>3</sup>. En dyrket Histosol som er dominert av godt omdannet organisk materiale kan ha en volumvekt på opptil 0,4 Mg/m<sup>3</sup>. Lite omdannet organisk materiale har en stor andel grove porer og har derfor god evne til å lede vann. Andelen grove porer blir gradvis mindre når det organiske materialet blir mer omdannet.



Figur 3–18 Utbredelse av Histosols på dyrka mark i Østfold



### **Kjemiske egenskaper**

De kjemiske egenskapene til en Histosol varierer med opphavsmaterialet. En gjengroingsmyr er vanligvis mer næringsrik enn en nedbørsmyr. Skogdekt myr har høyere næringsstoffinnhold i overflatelaget enn i dypere torvlag grunnet resirkulering av næringsstoffer fra vegetasjonen. De fleste oppdyrket myrene i Norge er dominert av torvmoser. De har vanligvis lav pH og lavt innhold av næringsstoffer.

### **Agronomiske egenskaper**

Når en Histosol skal tas i bruk som jordbruksjord, må den først grøftes for å drenere bort overflødig vann. Porene blir da fylt av luft i stedet for vann, noe som fører til økt biologisk aktivitet og som i tillegg kan føre til at de grove porene kollapser. Både økt omdanning av organisk materiale og fysisk pakking gjør at volumet av den organiske jorda minker. Jorda blir tettere og får dårligere evne til å lede vann. I tillegg til stort grøftebehov har Histosols også stort behov for kalking og gjødsling.

### **Histosol-enheter på dyrka mark i Østfold**

Histosols er delt inn i enheter hovedsakelig på grunnlag av omdanningsgraden til det organiske materialet. I tillegg brukes også faktorer som tykkelsen på det organiske laget og tilstedeværelse av mineraljord i overflata. En spesiell enhet inneholder lag med sedimentært organisk materiale som gytje, dy og mergel.

**Sapric Histosols** samler alle enhetene som er dominert av godt omdannet organisk materiale. Jorda

er helt svart og inneholder nesten ingen gjenkjennelige planterester. Tre av enhetene er beskrevet her.

**Sapric Histosol (Ruptic):** har et organisk jordlag som er mindre enn en meter tykk. Plogsjiktet består også av organisk jord. To serier er utbredt i Østfold.

- **OAd-serien** har organisk jord fra overflata og ned til rundt 60 cm dybde, hvor den går over i leire. Med 2,8 km<sup>2</sup> er det den mest utbredte Histosol-serien i Østfold. Utbredelsen begrenser seg stort sett til leirområdene nord for Raet.
- **OBm-serien** skiller seg fra OAd ved at den underliggende mineraljorda består av sand eller silt i stedet for leire. Denne serien er mest utbredt utenfor Raet.

**Sapric Histosol (Novic):** har et organisk jordlag som går dypere enn en meter, og et mineraljordlag i overflata som er mindre enn 40 cm tykt. Denne enheten inneholder kun en serie.

- **OKu-serien** har et lag med siltig lettleire eller siltig mellomleire i overflata. Dette laget er sjelden tykkere enn pløyedybden. Den underliggende organiske jorda går dypere enn en meter. Denne serien har liten utbredelse, men er kartlagt i Rakkestad og i områdene rundt Vannsjø.

**Sapric Histosol:** har et organisk jordlag som starter i overflata og er over en meter tykk. Denne enheten inneholder også kun en serie.

- **OMn-serien** dekker 2,5 km<sup>2</sup> og har størst utbredelse langs Haldensvassdraget og i Degernes.

**Hemic Histosols** er dominert av middels omdannet organisk materiale. Mellom to tredjedeler og en sjettedel av jordvolumet består av gjenkjennelige planterester. Kun en enhet med en serie er kartlagt i Østfold.

- **OEr-serien** har et organisk jordlag som er middels omdannet og mer enn en meter dypt. Den dekker 1,3 km<sup>2</sup> og finnes spredt over hele fylket.

Tabell 3–6 Utbredelse av Histosol-enheter på dyrka mark i Østfold

WRB-gruppe og enheter	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruksarealet
HISTOSOL	9,1	1,2
-Sapric Histosols	6,4	0,9
--Sapric Histosol (Ruptic)	3,5	0,5
--Sapric Histosol (Novic)	0,3	< 0,1
--Sapric Histosol	2,5	0,3
-Hemic Histosols	1,3	0,2
-Fibric Histosols	1,3	0,2
-Limnic Histosols	0,1	< 0,1

**Fibric Histosols** er en fellesbetegnelse på Histosols som er dominert av lite omdannet organisk materiale. På grunn av dyrking har jorda vanligvis et formoldet plogsjikt, men under pløyedybden består over to tredjedeler av jordvolumet av gjenkjennelige planterester. Den mest utbredte enheten er beskrevet under.

*Fibric Histosol*: har et organisk jordlag som starter i overflata og er over en meter tykk. Kun en serie er kartlagt i Østfold.

- *OAm-serien* har et formoldet plogsjikt. Det organiske laget under består av torvmoserester. Serien dekker 1,2 km<sup>2</sup> spredt over de indre delene av fylket.

**Limnic Histosols** består av jordsmonn som inneholder sedimentært organisk materiale. Dette er dyre- og planterester som synker til bunns i innsjøer hvor de sammen med mineralmateriale kan danne tykke lag. En spesiell form for limnisk materiale er mergel som består av kalkskall fra mikroorganismer som har levd i vannet. Det mest vanlige er gytje som er en blanding av organisk materiale og leire. Den eneste serien som er kartlagt i Østfold har gytjelag på overgangen mellom torv og mineraljord, men denne serien har svært liten utbredelse.

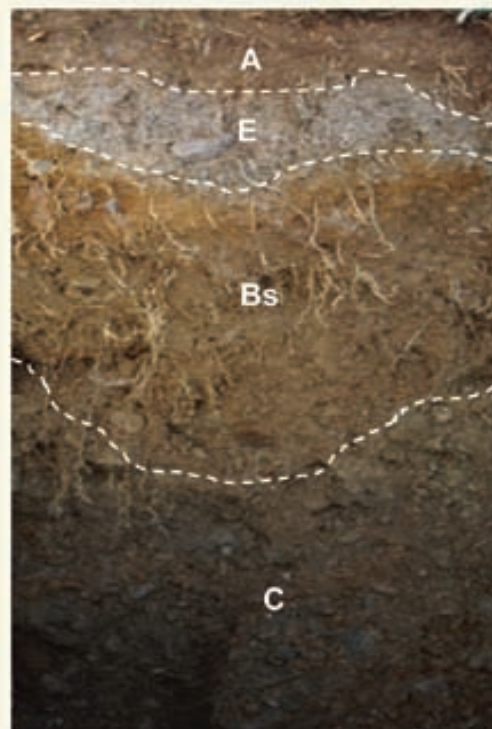


Figur 3–19 Histosols forekommer oftest i flatt terreng. Nederst til venstre i bildet ser vi den gradvise overgangen mellom fastmark og myr

### 3.7. PODZOLS

**Podzol** kommer fra de russiske ordene *pod* som betyr under, og *zola* som betyr aske. Navnet peker på det rustrøde eller svarte B-sjiktet som vanligvis ligger under et askefarget utvaskingssjikt (E).

En udyrket Podzol gjenkjennes ofte på grunn av det gråhvite utvaskingssjiktet som ligger under et tynt A-sjikt eller råhumus. I dyrka tilstand er dette sjiktet ofte blitt blandet inn i plogsjiktet. Under utvaskingssjiktet ligger et utfellingssjikt med rødbrun til svart farge hvor organiske forbindelser i kombinasjon med jern- og aluminiumsforbindelser er blitt utfelt. Disse forbindelsene kan fungere som sement og føre til dannelsen av et hardt, ugjennomtrengelig sjikt som kalles *aurhelle*. Det er utfellingssjiktets egenskaper som er karakteristisk for Podzols. Podzols utvikles i materiale som har utspring i sure bergarter som gneis, granitt og lyse sandsteiner.



#### *Utbredelse*

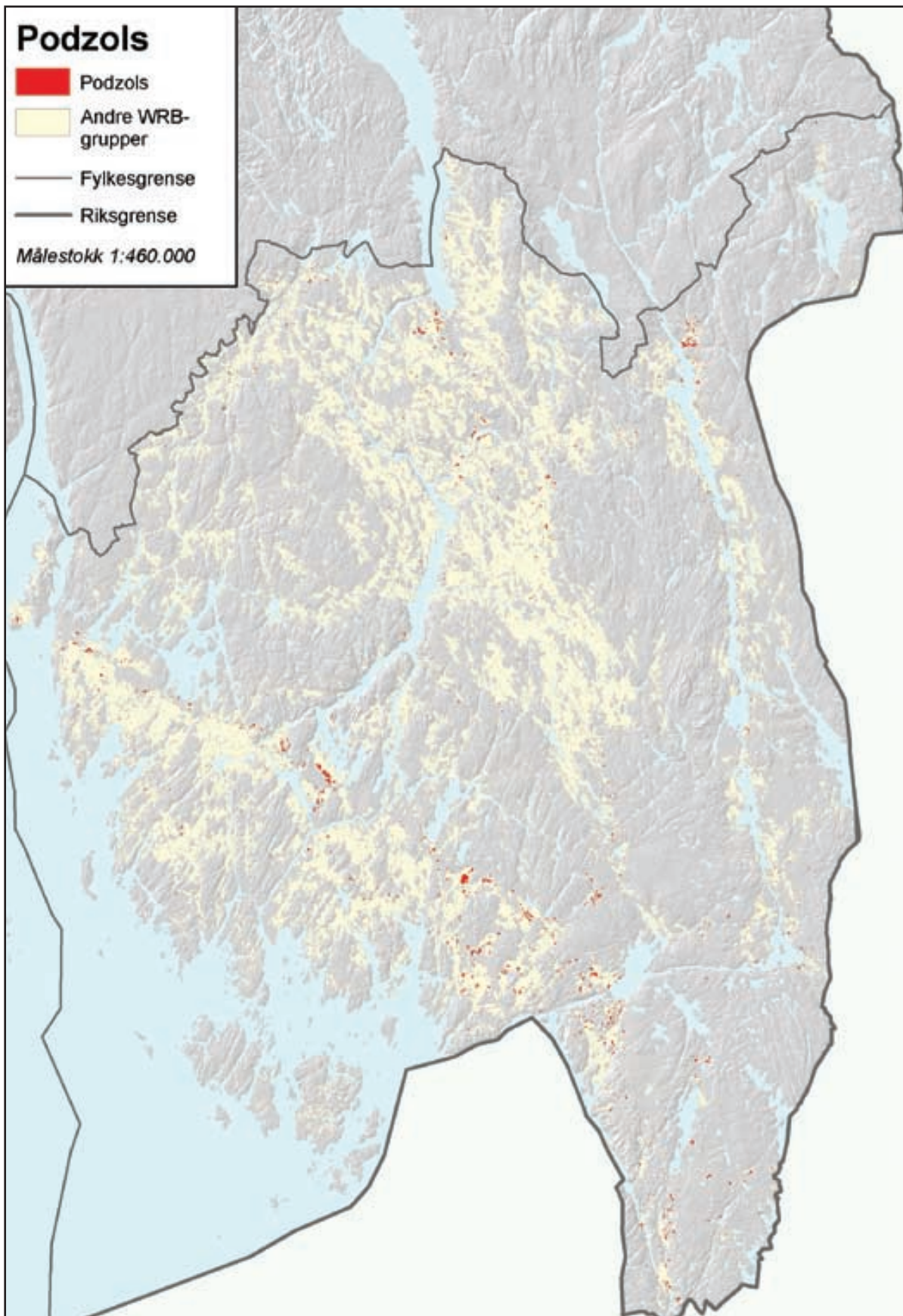
Podzols dekker omtrent 4,9 millioner km<sup>2</sup> av jordas overflate. Den største utbredelsen er i Norden, den nordvestre delen av Russland og i Canada. Tropiske Podzols er kjent fra Asia og Sør-Amerika der det finnes kvartsrike sedimenter og bergarter.

I Norge forbindes Podzol mest med skogsjord, og da spesielt barskog og bjørkeskog. Podzols opptrer fra lavlandet og opp til over tusen meters høyde, og fra Sørlandet til Finnmarksvidda. På dyrka mark er Podzols mer sjelden. Podzolandelen på dyrka mark virker å være større på Vestlandet og i Nord-Norge enn i resten av landet. Etter lang tids dyrking vil de kjemiske egenskapene gradvis endres, og jordsmonnet gå fra Podzol til en annen WRB-gruppe.

Podzols har relativ liten utbredelse i på dyrka mark i Østfold. Det meste av Podzol-arealeet ligger langs Raet og langs Onsøytrinet utenfor Raet.

#### *Fysiske egenskaper*

Podzols har varierende innhold av sand, silt og grove fragmenter og vanligvis lavt innhold av leir. Jordstrukturen er ofte svak, og de kan ha hardt sementerte aurhellelag som hindrer vanntransporten nedover i jorda. I noen tilfeller kan aurhella være svakt sementert eller usammenhengende. Godt drenerte, sandige Podzols har liten evne til å holde på vann og er derfor tørkesvake. Andre Podzols med aurhelle eller andre sperresjikt kan være periodevis vannmettet av overflatevann og ha behov for grøfting.



Figur 3–20 Utbredelse av Podzols på dyrka mark i Østfold

### *Kjemiske egenskaper*

Udyrka Podzols har lav pH og lavt innhold av næringsstoffer. De fleste tilgjengelige næringsstoffene er lagret i humussjiktet, mens i det underliggende bleikjordsjiktet er de vasket bort. Det svarte til rustfargete Bs-sjiktet er dominert av ukrystallinske partikler som har god evne til å binde til seg negativt ladete ioner som for eksempel fosfationer. Overflatesjiktet i en udyrka Podzol kan variere fra tynne strøsjikt til tykke råhumussjikt og i enkelte tilfeller, torvlag. B-sjiktet kan også ha et høyt innhold av organiske stoffer. På grunn av lav pH spiller sopp og insekter en viktig rolle i nedbrytingen av organisk materiale.

### *Agronomiske egenskaper*

Begrensede fysiske og kjemiske egenskaper kan gjøre Podzols uegnet som jordbruksjord. Men med innsatsfaktorer som kalking og gjødsling, og i enkelte tilfeller vanning og grøfting, kan Podzols være godt egnet til fôrproduksjon og dyrking av poteter, grønnsaker og andre vekster.

### *Podzol-enheter på dyrka mark i Østfold*

Alle Podzols som er kartlagt i Østfold er selvdrenerte, men de fleste av dem er periodevis vannmettet innen en meter dybde. Andre faktorer som brukes for å skille mellom enheter er tekstur, innhold av grove fragmenter, innhold av organisk materiale og tilstedeværelse av aurbelle. Podzols med aurbelle har svært liten utbredelse og er ikke beskrevet her. En beskrivelse av de viktigste enhetene følger.

**Endogleyic Podzols** er en fellesbetegnelse på Podzols som er påvirket av grunnvann mellom 50 og 100 cm dybde. De fleste har et høyt sandinnhold og kan derfor være tørkeutsatte avhengig av innholdet av organisk materiale i matjordlaget. De to mest utbredte enhetene er beskrevet under.

*Umbric Endogleyic Podzol (Arenic)*: har et matjordlag med mer enn seks prosent organisk materiale. Sjiktene fra matjordlaget og ned til en meter dybde består av sand eller svakt siltholdig sand. To serier, som begge er utviklet i strandavsetninger, er kartlagt i Østfold.

- *SBs-serien* har et matjordlag som ofte inneholder mer enn ti prosent organisk materiale, og som vanligvis består av

Tabell 3–7 Utbredelse av Podzol-enheter på dyrka mark i Østfold

WRB-gruppe og enheter	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruksarealet
<b>PODZOLS</b>	<b>10,8</b>	<b>1,5</b>
<b>-Endogleyic Podzols</b>	<b>4,6</b>	<b>0,6</b>
--Umbric Endogleyic Podzol (Arenic)	3,9	0,5
--Endogleyic Podzol (Arenic)	0,7	0,1
<b>-Endostagnic Podzols</b>	<b>3,7</b>	<b>0,5</b>
--Umbric Endostagnic Podzol (Ruptic)	1,3	0,2
--Umbric Endostagnic Podzol	0,6	< 0,1
--Endostagnic Podzol (Ruptic)	0,5	< 0,1
--Endostagnic Podzol	1,3	0,2
<b>-Haplic Podzols</b>	<b>2,1</b>	<b>0,3</b>
--Haplic Podzol (Arenic)	1,4	0,2
--Haplic Podzol	0,7	0,1
<b>-Hyperskeletal Podzols</b>	<b>0,3</b>	<b>&lt; 0,1</b>
<b>-Andre enheter</b>	<b>0,1</b>	<b>&lt; 0,1</b>

mellomsand. Grusfri mellomsand er det også under matjordlaget. Denne serien opptrer langs Raet og Onsøytrinnet og dekker mer enn 3,5 km<sup>2</sup>.

- *SFj-serien* ligner SBs, men har litt lavere innhold av organisk materiale (6–12 prosent) og et grusinnhold som kan gå opp til 40 prosent. SFj er derfor mer tørkeutsatt enn SBs.

*Endogleyic Podzol (Arenic)*: har et matjordlag med mindre enn seks prosent organisk materiale. Sjiktene fra matjordlaget og ned til en meter dybde består av sand eller svakt siltholdig sand. Den mest utbredte serien er beskrevet under.

- *SNh-serien* er utviklet i breelavsetninger og består av finsand eller svakt siltig finsand. Matjordlaget består vanligvis av siltig finsand. Selv om humusinnholdet er lavt i denne serien, vil siltinnholdet bidra til at matjordlaget kan holde på en del fuktighet i tørre perioder.

**Endostagnic Podzols** er en fellesbetegnelse på Podzols som er periodevis mettet av stagnert overflatevann mellom 50 og 100 cm dybde. Jorda kan være så tett under B-sjiktet at vannet beveger seg svært sakte. Årsaken kan også være dypereliggende leirlag som hindrer vannbevegelsen. Brå overganger til leirlag spiller en viktig rolle i inndelingen i enheter. Det samme gjør innhold av organisk materiale i matjordlaget. De fire mest utbredte enhetene er beskrevet under.

*Umbric Endostagnic Podzol (Ruptic):* har et matjordlag med mer enn 6 prosent organisk materiale. Sjiktene under består vanligvis av siltig sand, og det er en brå overgang til leire innen en meter dybde. To serier, som begge er utviklet i strandavsetninger, er kartlagt i Østfold.

- *SHb-serien* har et matjordlag med mellom seks og tolv prosent organisk materiale som er dominert av siltig finsand. Siltig finsand dominerer også i sjiktene under, og overgangen til leire kommer ved 50 til 80 cm dybde.
- *SNk-serien* er lik SHb bortsett fra at innhold av organisk materiale er enda høyere, mellom 12 og 20 prosent.

*Umbric Endostagnic Podzol:* har også et matjordlag med mer enn seks prosent organisk materiale. Den ligner også teksturmessig på enheten over, men overgangen til leire ligger dypere enn en meter. En serie er kartlagt i Østfold.

- *SRd-serien* er også utviklet i strandavsetninger. Siltig finsand dominerer i matjordlaget, og i sjiktene ned mot en meter dybde kan både siltig finsand og sandig silt forekomme.

*Endostagnic Podzol (Ruptic):* har et matjordlag med mindre enn seks prosent organisk materiale. Sjiktene under består vanligvis av sand eller siltig sand, og det er en brå overgang til leire innen en meter dybde. Kun en serie er kartlagt i Østfold.

- *SGr-serien* er utviklet i strandavsetninger. Den har et humusholdig matjordlag og en overgang til leire ved 50 til 80 cm dybde. Men teksturen i den øvre delen er forskjellig fra seriene over. Matjordlaget består vanligvis av siltig mellomsand, og teksturen under kan variere mellom mellomsand, grovsand, siltig mellomsand og siltig grovsand. Grusinnholdet er lavere enn 40 prosent.

*Endostagnic Podzol:* har også et matjordlag med mindre enn seks prosent organisk materiale. Den har ingen brå teksturoverganger innen en meter dybde, men har ofte dypereliggende leirlag. Den viktigste serien er beskrevet under.

- *SAi-serien* er utviklet i strandavsetninger og har et humusholdig matjordlag med tekstur som varierer fra mellomsand til lettleire. Mest vanlig er siltig finsand og sandig silt. Under matjordlaget er siltig finsand mest vanlig, men sandig silt kan også forekomme. Eventuelle leirlag ligger dypere enn en meter fra overflata.

**Haplic Podzols** samler de enhetene som er sjelden vannmettet innen en meter dybde, som ikke har aurhelle eller høyt innhold av grus og stein, og som har et matjordlag med mindre enn seks prosent organisk materiale. De er relativt grovkornet og kan være tørkeutsatt. De enhetene vi finner her skiller fra hverandre på bakgrunn av teksturforskjeller. To enheter er beskrevet under.



Figur 3–21 Podzols er lett å kjenne igjen på det lyse utvaskingssjiktet (E) og det røde utfellingssjiktet (Bs)

*Haplic Podzol (Arenic)*: består av sand eller svakt siltholdig sand fra matjordlaget og ned til en meter dybde. To serier, som begge er utviklet i strandavsetninger, er kartlagt i Østfold.

- *STr-serien* er dominert av sortert og relativt grusfri sand. Matjordlaget består av mellomsand eller siltig mellomsand og sjiktene under av mellomsand eller grovsand.
- *SRy-serien* er lik *STr* bortsett fra et grusinnhold som er mellom 20 og 40 prosent. Begge disse seriene er svært tørkeutsatte.

*Haplic Podzol*: består vanligvis av siltig sand ned til en meter dybde. Kun en serie er kartlagt i Østfold.

- *SBb-serien* er utviklet i strandavsetninger med morenepreg. Matjordlaget består av siltig mellomsand med opptil 40 prosent

grus. Den samme teksturen fortsetter under matjordlaget. Serien opptrer på randmorener hvor strandmaterialet går over i morenemateriale med dybden.

**Hyperskeletic Podzols** består av jordsmonn som er dominert av grus og stein. Sjiktene mellom matjordlaget og 75 cm dybde inneholder mer enn 80 prosent grus og grovere fragmenter på volumbasis. I Østfold er det kartlagt kun en enhet som hører til her, *Umbric Hyperskeletic Podzol*, som i tillegg har et humusrikt matjordlag. Det høye innholdet av grus og stein er en stor begrensende faktor som både reduserer den effektive jorddybden og gjør jorda tørkeutsatt. Høyt innhold av organisk materiale er derimot en positiv faktor. De to seriene som er kartlagt i Østfold er utviklet i grovt strandmateriale og opptrer på Raet eller på en av de andre randmorenene.



Figur 3–22 På podzols i utmark og på beiter ser en ofte et tydelig utvaskingssjikt, E, («bleikjord») over et røddaktig utfellingssjikt, Bs. Ved oppdyrking og pløying vil E-sjiktet og deler av Bs-sjiktet blandes inn i plogsjiktet.

### 3.8. REGOSOLS

**Regosol** kommer av det greske ordet *rhegos* som betyr teppe. Dette henspiller på et svakt utviklet humussjikt som ligger som et teppe over upåvirket opphavsmateriale.

Regosols har liten eller ingen jordsmonnutvikling under humussjiktet. De består ikke av sand slik som Arenosols, har ikke stratifisering slik som Fluvisols og har ingen dreneringsproblemer slik som Gleysols og Stagnosols. De er den siste WRB-gruppa i klassifikasjonsnøkkelen og samler derfor opp alt jordsmonn som ikke passer inn i de andre gruppene. Et unntak er planert jord og dyrka fyllinger som blir beskrevet senere i atlasen.



#### *Utbredelse*

Regosols dekker omtrent 2,6 millioner km<sup>2</sup> på verdensbasis. En stor del av dette arealet er knyttet til ørkenstrøk men en annen stor del finnes i fjellområder. Regosols finnes over alt på landoverflata og opptrer ofte som små spredte arealer der andre WRB-grupper dominerer.

I Norge finner vi Regosols i fjell- og skogsområdene der morenejorda ikke oppfyller kravene til Podzol, i sandige løsmasser som har for høyt grusinnhold til å bli Arenosol og for lite grusinnhold til å bli Lep-tosol og i grunnlendte forvittringsjordområder. De er også vanlige i områder med nedbørsunderskudd slik som i Nord-Gudbrandsdalen.

I Østfold dekker Regosols i overkant av en km<sup>2</sup> som er 0,1 prosent av jordbruksarealet. De opptrer i små og spredte forekomster og er først og fremst knyttet til grunnlendte områder.

#### *Fysiske egenskaper*

Regosols er selvdrenert jord med varierende tekstur og grusinnhold. Jordsmonnet mangler jordstruktur,

men har likevel gode dreneringsegenskaper. Grov tekstur og/eller liten jorddybde kan føre til liten vannlagringsevne og tørkeutsatthet.

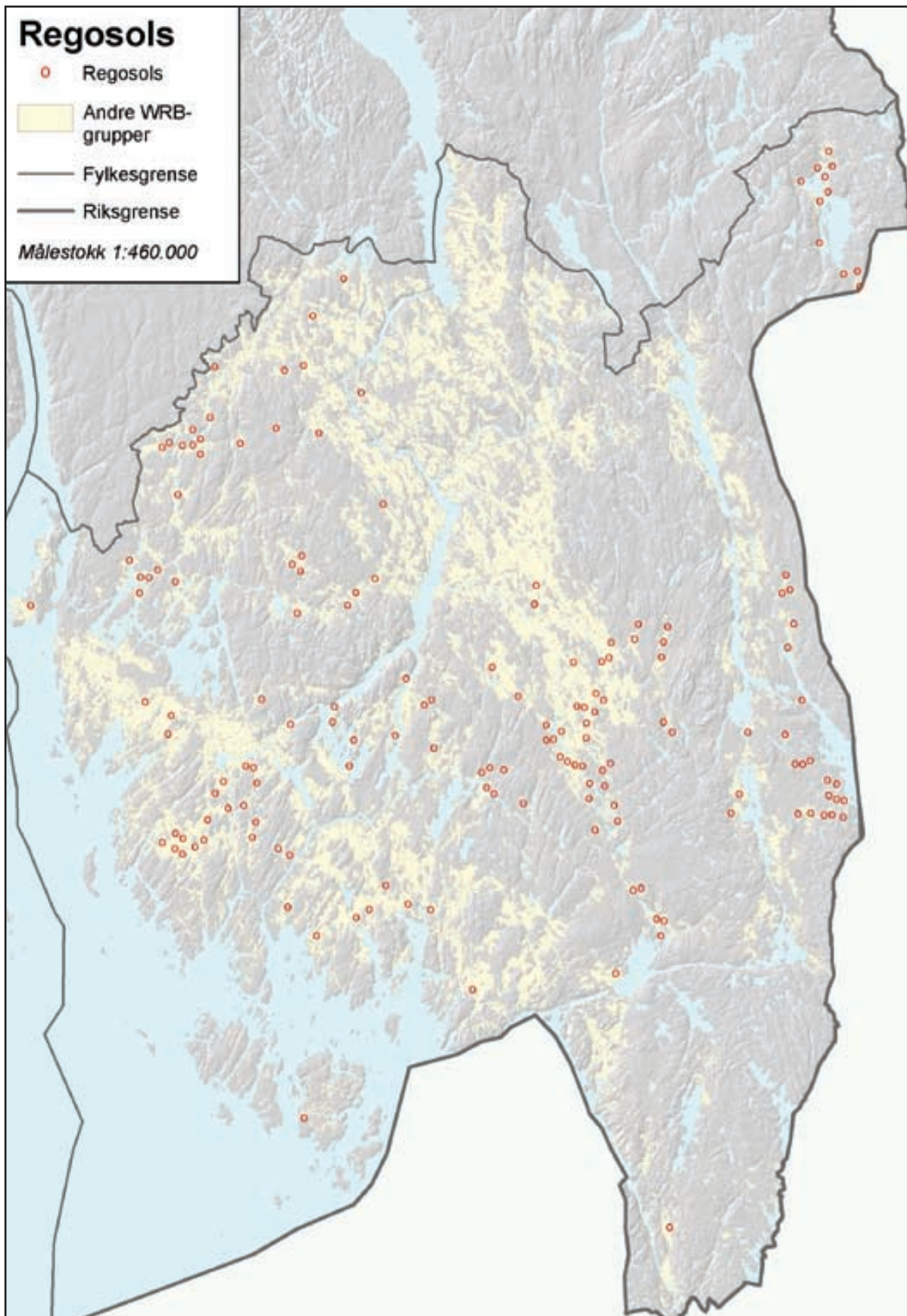
#### *Kjemiske egenskaper*

De kjemiske egenskapene varierer med tekstur og opphavsmateriale. En grovkornet Regosol er ofte næringsfattig og har også liten evne til å holde på næringsstoffer. Næringsrike Regosols har næringsrikt opphavsmateriale og har ofte høyere silt og leirinnhold enn de næringsfattige. Felles for alle Regosols er et plogsjikt med lavt innhold av organisk materiale eller et tynt humussjikt der jorda ikke er pløyd.

#### *Agronomiske egenskaper*

Begrensende fysiske egenskaper kan gjøre Regosols lite egnet som jordbruksjord. Mange grunnlendte områder kan være gode beitearealer, mens næringsrike Regosols kan egne seg til dyrking av åkervekster.





Figur 3–23 Forekomster av Regosols i Østfold

### *Regosol-enheter på dyrka mark i Østfold*

I Østfold har 90 prosent av Regosolarealet fast fjell innen 50 cm dybde. De siste ti prosent har et grus og steininnhold som ligger mellom 40 og 80 prosent. Av de tre kartlagte enhetene er bare den største beskrevet her.

**Leptic Regosols** har fast fjell innen en meter dybde. Kun en enhet er kartlagt i Østfold.

Tabell 3–8 Utbredelse av Regosol-enheter i Østfold

WRB-gruppe og enheter	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruksarealet
<b>REGOSOLS</b>	<b>1,0</b>	<b>0,1</b>
<b>-Leptic Regosols</b>	<b>1,0</b>	<b>0,1</b>
--Epileptic Regosol (Dystric)	1,0	0,1
<b>-Andre enheter</b>	<b>&lt; 0,1</b>	<b>&lt; 0,1</b>

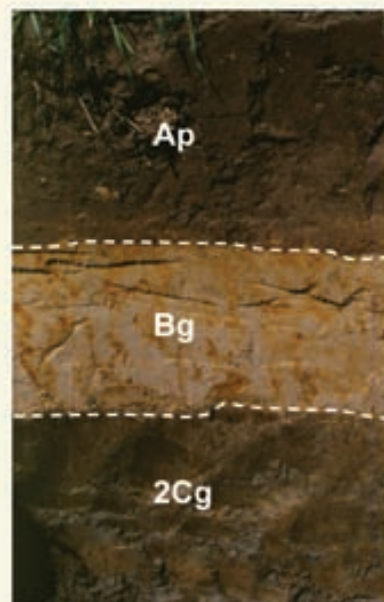
*Epileptic Regosol (Dystric)*: er utviklet i næringsfattig materiale og har fast fjell innen 50 cm dybde. De to seriene som er kartlagt i Østfold er beskrevet under.

- *RAx og RVx-seriene* består ofte av et matjordlag som ligger direkte på fjell. De er utviklet i marine avsetninger, enten sandige strandavsetninger eller leirholdige havavsetninger. Teksturen er siltig sand (RAx) eller siltig lettleire, lettleire og siltig mellomleire (RVx). Seriene opptrer som små forekomster spredt over hele fylket med unntak av de sentrale leirjordsområdene (Trøgstad, Askim, Eidsberg og nordlige deler av Rakkestad).

### 3.9. STAGNOSOLS

**Stagnosol** kommer fra det latinske verbet *stagnare* som betyr å oversvømme. Dette er jordsmonn som har problemer med å drenere bort overflatevann.

Karakteristisk for dette jordsmonnet er at overflatevann etter regnvær, snøsmelting eller andre typer oversvømmelser, trenger langsomt ned og blir stående i sprekker og porer innen 50 cm dybde. Årsaken kan være at tette sjikt hindrer vanntransporten, eller at hele jordsmonnet er tett, slik at vanntransporten nedover går svært langsomt. Når det stillestående vannet tappes for oksygen, blir det dannet et reduserende miljø på samme måte som hos Gleysols. Men det resulterende fargemønsteret er forskjellig. Stagnosols har gråaktige farger rundt porer og langs sprekker mens basisfargen mellom sprekkene har en høyere fargemetning (brun eller gul). Tett jord uten store sprekker og porer har vanligvis en grå basisfarge med spredte rustøde fargeflekker eller konkresjoner.



#### *Utbredelse*

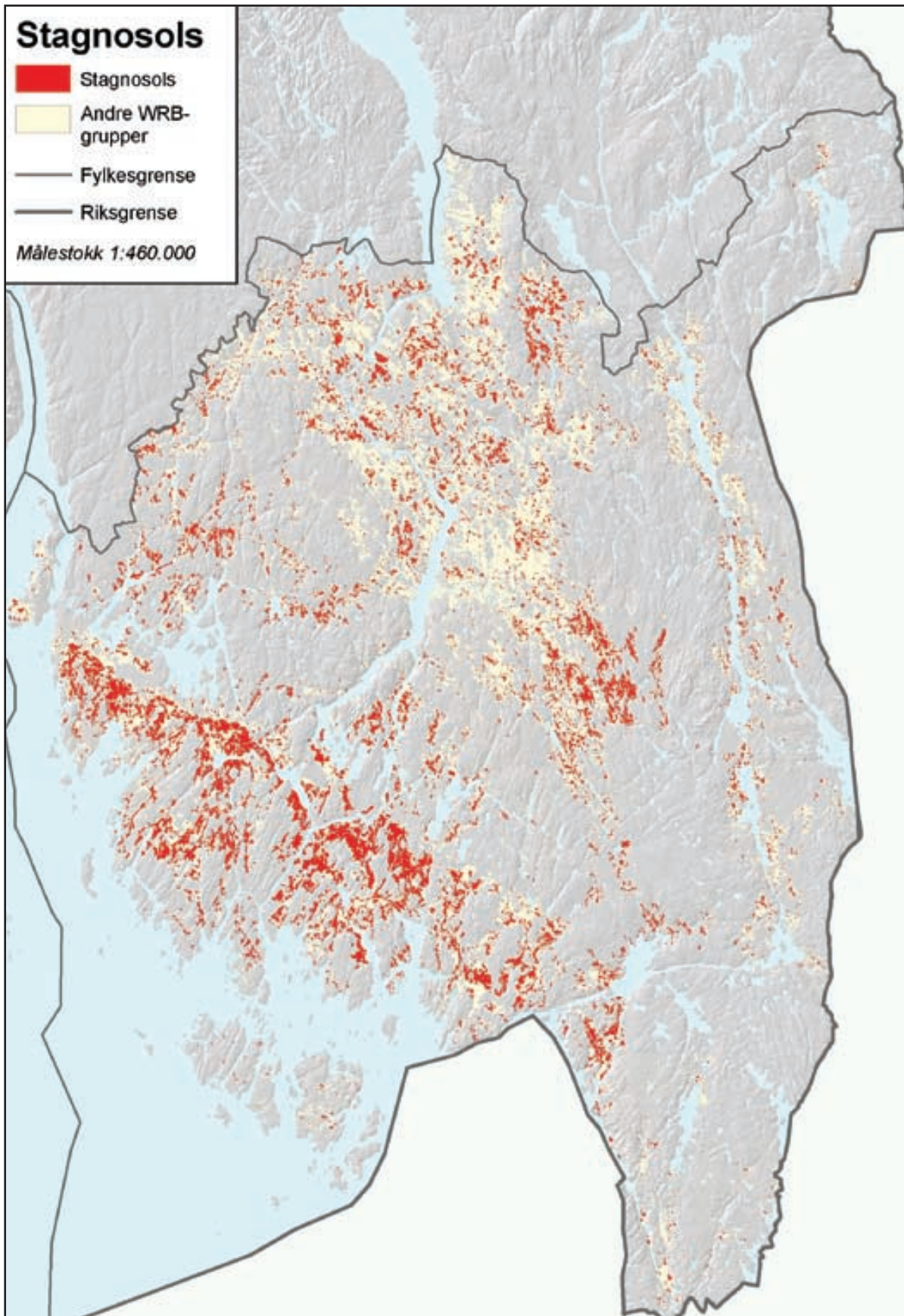
Stagnosols utvikles ofte i siltrike løsmasser i flatt eller svakt hellende landskap. De dekker omtrent to millioner km<sup>2</sup> av jordoverflata hvor det meste ligger i temperert sone, som for eksempel Nord- og Sentral Europa, Nord-Amerika, Argentina og Sørøst Australia. Stagnosols opptrer ofte sammen med Cambisols og Umbrisols.

På dyrka mark i Norge er Stagnosols en av de mest utbredte WRB-gruppene. De finnes i unge, siltrike marine sedimenter hvor mangel på jordstruktur gir jorda dårlige dreneringsegenskaper. Her opptrer de ofte sammen med Albeluvisols og Gleysols. De finnes også i lagdelte sedimenter hvor tette lag hindrer vanntransporten. Et eksempel er strandmateriale eller elvesand over leire. I moreneområdene kan tett bunnmorene føre til Stagnosol-dannelse. I disse områdene opptrer Stagnosols ofte sammen med Cambisols (Østlandet) og Umbrisols (Vestlandet og nordover).

I Østfold er Stagnosols den nest største WRB-gruppa med nesten en tredjedel av jordbruksarealet. Den er den dominerende WRB-gruppa utenfor Raet, men har også stor utbredelse i leirjordsbygdene i indre deler av fylket. 99 prosent av Stagnosol-arealet knyttes til marine sedimenter.

#### *Fysiske egenskaper*

Høyt silt- og/eller leirinnhold og mangel på jordstruktur er vanlige egenskaper i en Stagnosol. Dette gir et tett jordsmonn som leder vannet dårlig. Resultatet er jord som periodevis er vannmetta i de øvre sjiktene, og som kan bli dekt av overflatevann hvis terrenget tillater det. Når jorda er vannmetta, er faren for pakking stor. På grunn av høyt siltinnhold og dårlig infiltrasjonsevne kan det også være stor fare for overflateavrenning og erosjon.



Figur 3–24 Utbredelse av Stagnosols på dyrka mark i Østfold



Figur 3–25 Store nedbørmengder kan føre til ansamlinger av overflatevann på Stagnosols

### *Kjemiske egenskaper*

De fleste Stagnosols har relativt høyt innhold av næringsstoffer grunnet liten grad av utvasking. Hvis jorda i tillegg har et høyt leirinnhold, vil den ha god evne til å holde på næringsstoffer. Stagnosols som ikke har et effektivt grøftesystem, vil i perioder være mettet av oksygenfattig vann. Denne situasjonen er ugunstig både for planterøttene og for jordas mikroorganismer.

### *Agronomiske egenskaper*

Stagnosols har stort behov for grøfting, men med effektiv kunstig drenering kan de ofte være svært produktive i jordbrukssammenheng. Siden de vanligvis er utsatt for pakking, bør en være nøye med å velge rett tidspunkt for jordarbeiding. Jordarbeidingsmetode bør velges med tanke på å redusere jordtap gjennom erosjon.

### *Stagnosol-enheter på dyrka mark i Østfold*

Hele 17 Stagnosol-enheter er kartlagt i Østfold, men halvparten av dem har relativt liten utbredelse. Innhold av organisk materiale, næringsstoffinnhold og tekstur er blant de viktigste faktorene som skiller de forskjellige enhetene. I tabellen under er de viktigste enhetene listet opp.

**Luvic Stagnosols** er en samling med enheter som er karakterisert av leirnedvasking. Leirinnholdet øker med dybden, og jorda blir fort massiv og lite gjennomtrengelig. Vannledningsevnen er svært liten. Mye av nedbøren vil derfor kunne renne av på overflata i stedet for å trenge ned i jorda. Disse enhetene ligner på Epistagnic Albeluvisols men man-

Tabell 3–9 Utbredelse av Stagnosol-enheter på dyrka mark i Østfold

WRB-gruppe og enheter	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruks-arealet
<b>STAGNOSOLS</b>	<b>235,8</b>	<b>31,8</b>
<b>-Luvic Stagnosols</b>	<b>152,8</b>	<b>20,6</b>
--Luvic Stagnosol (Ruptic)	4,5	0,6
--Luvic Stagnosol (Siltic)	146,3	19,7
--Luvic Stagnosol	2,1	0,3
<b>-Haplic Stagnosols</b>	<b>60,0</b>	<b>8,1</b>
--Haplic Stagnosol (Ruptic)	25,5	3,4
--Haplic Stagnosol (Siltic)	7,0	0,9
--Haplic Stagnosol (Clayic)	20,5	2,8
--Haplic Stagnosol	3,3	0,4
<b>-Mollic Stagnosols</b>	<b>15,0</b>	<b>2,0</b>
--Mollic Stagnosol (Ruptic)	5,5	0,7
--Mollic Stagnosol (Siltic)	13,7	1,8
<b>-Umbric Stagnosols</b>	<b>5,4</b>	<b>0,7</b>
--Umbric Stagnosol (Ruptic)	3,3	0,4
--Umbric Stagnosol	1,3	0,2
<b>-Fluvis Stagnosols</b>	<b>2,7</b>	<b>0,4</b>
--Umbric Fluvis Stagnosol	0,7	0,1
--Fluvis Stagnosol	2,0	0,3

gler de karakteristiske vertikale sprekkesystemene. De tre enhetene som hører til her inneholder kun en serie hver.

*Luvic Stagnosol (Ruptic)*: har et brått teksturskille mellom to avsetningstyper innen en meter dybde. Matjordlaget har mindre enn seks prosent organisk materiale og sjiktene under består vanligvis av siltig sand eller lettleire. Kun en serie hører til denne enheten.



Figur 3–26 Enkelte Stagnosols i Østfold har svært høyt leirinnhold. Jordarbeiding når jorda er for våt, kan lett føre til klumpdannelse

## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Luvic Stagnosol (Siltic)**

Serie: **THE**



### Sjiktbeskrivelse

- Ap** (0-25 cm) Mørk gråbrun, humusholdig siltig lettleire
- BEg** (25-35 cm) Gråbrun siltig lettleire med blokkstruktur.
- Btg** (35 -70 cm) Gråbrun siltig mellomleire med blokkstruktur. Leirfilmer på aggregatoverflater. Mørk gulbrune flekker av jernansamlinger.
- Cg** (Fra 70 cm) Mørkegrå massiv siltig mellomleire med mørk gulbrune flekker av jernansamlinger.

### Analysedata

Sjikt	Ap	BEg	Btg	Cg
<b>jorddybde (cm)</b>	0-25	25-35	35-70	70+
<b>pH (vann)</b>	-	-	-	-
<b>organisk materiale (%)</b>	6	2,7	0,6	0,6
<b>sand (%)</b>	18	15	5	4
<b>silt (%)</b>	58	61	62	61
<b>leir (%)</b>	24	24	33	35
<b>kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)</b>	22	17	20	20
<b>basemetning (%)</b>	68	38	50	50

### Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien er utviklet i leire avsatt i havet eller i fjordarmer. Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 4 og 6 %. Den vanligste teksturen er siltig lettleire og siltig mellomleire, dvs. et leirinnhold som varierer fra 25-50 % leir til over 1 m dybde. Jorda kan ha stiv leire i dybden. Jorda er kompakt under matjordlaget og er derfor påvirket av stagnerende overflatevann som gir den et flekkete utseende (overflatevannsgley). Jorda under matjordlaget har utviklet et sprekkesystem hvor vanntransporten går. I disse sprekke er det transportert og avsatt tynde leirfilmer.

- *Tlt-serien* er utviklet i strandmateriale som ligger over droppesteinsleire. Denne leira, som er en blanding av morene og havleire, oppstod utenfor brekanten ved at smeltende isfjell dumpet morenemateriale ned på havbunnen. Matjordlaget er humusholdig og består av siltig sand eller lettleire. Sjøktene under består av siltig mellomsand eller siltig grovsand med en del grus. Ved ca 50 cm dybde er det et brått skille der leirinnholdet øker kraftig. Teksturen videre nedover er grusholdig lettleire eller mellomleire.

*Luvic Stagnosol (Siltic)*: har et matjordlag med mindre enn seks prosent organisk materiale. Sjøktene under har et høyt siltinnhold, og det er ingen brå teksturskiller innen en meter dybde. Kun en serie tilhører denne enheten.

- *The-serien* er en av de mest utbredte seriene både i Østfold og i resten av landet. Den er utviklet i havavsetninger. Matjordlaget er humusholdig og består av siltig lettleire, lettleire eller siltig mellomleire. Under matjordlaget øker leirinnholdet og siltig mellomleire er den dominerende teksturen. Denne serien har stor utbredelse i hele fylket og dekker hele 146 km<sup>2</sup> som er nesten 20 prosent av jordbruksarealet i Østfold.

*Luvic Stagnosol*: har et matjordlag med mindre enn seks prosent organisk materiale. Sjøktene under består vanligvis av lettleire eller mellomleire. Kun en serie hører til denne enheten.

- *TKg-serien* er også utviklet i droppesteinsleire, men i dette tilfelle starter leira i overflata. Matjordlaget er humusholdig og består vanligvis av lettleire eller siltig lettleire. I sjøktene under øker leirinnholdet fra lettleire til mellomleire. Leira inneholder også en del grus. Denne serien opptrer sammen med Tlt og finnes kun utenfor Raet med størst utbredelse mellom Moss og Fredrikstad. Den har også stor utbredelse utenfor Raet i Vestfold.

**Haplic Stagnosols** er en samling av enheter som har lyse matjordlag med lavt organisk innhold, og som mangler stratifiseringer og leirnedvaskingssjikt innen en meter dybde. Av de mange enhetene som hører til her, er det fire som har stor utbredelse i Østfold.

*Haplic Stagnosol (Ruptic)*: har et brått teksturskille mellom to avsetningstyper innen en meter dybde. Sjøktene direkte under matjordlaget er ikke karakterisert av høyt leir- eller siltinnhold. Enheten forekommer ofte utenfor Raet hvor fire serier har stor utbredelse.

- *Tft- og Tld-serien* dekker nesten 20 km<sup>2</sup> og er utviklet i strandavsetninger som går over i leire innen en meter dybde. De er begge dominert av siltig finsand eller sandig silt både i matjordlaget og i sjøktet under. Forskjellen mellom dem er dybde til leirlaget som er rundt 50 cm for Tft og rundt 80 cm for Tld. Disse seriene finnes over hele fylket, men har størst utbredelse utenfor Raet i Sarpsborg og Halden, samt i området rundt Monaryggen.

- *TUi-serien* ligner Tft men har grovere strandmateriale over leira. Matjordlaget kan ha mange teksturer fra grusholdig sand til lettleire. Sjøktene ned mot leira kan bestå av sand eller siltig sand med opptil 40 prosent grus. Denne serien er for det meste kartlagt langs Raet og Onsøytrinet.

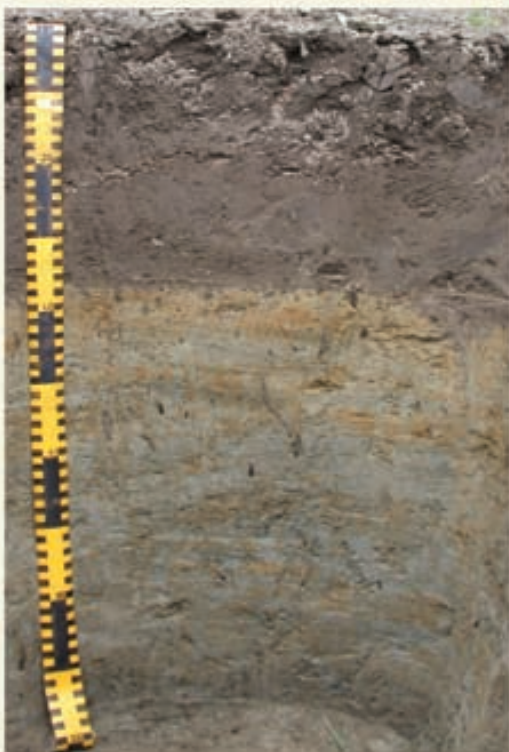
- *TEy-serien* skiller seg fra de andre seriene fordi lagdelingen er snudd på hodet med leire i overflata og strandmateriale under. Matjordlaget består av lettleire, siltig lettleire eller siltig mellomleire. Disse teksturene fortsetter under matjordlaget til en når strandmateriale ved 50 til 80 cm dybde. Strandmaterialet består vanligvis av grusholdig siltig sand og kan inneholde skjellfragmenter. Denne serien finnes i jordbruksområdene langs kysten og på Hvaler.

*Haplic Stagnosol (Siltic)*: har høyt siltinnhold i sjøktene under matjordlaget og har ingen brå teksturskiller som skyldes overgang mellom avsetningstyper innen en meter dybde. Tre serier er vanlige i Østfold.

- *TEs-serien* er utviklet i havavsetninger med høyt siltinnhold og lavt leirinnhold. Matjordlaget kan bestå av sandig silt eller siltig lettleire, men sjøktene under består av homogen sandig silt eller silt. Serien har størst utbredelse nord for Raet og er mye kartlagt på slettene sør for Monaryggen i Eidsberg.

## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Haplic Stagnosol (Siltic)**  
Serie: **TEs**



### Sjiktbeskrivelse

- Ap** (0 -35 cm) Mørk gråbrun, humusholdig silt.
- BCg** (35-90 cm) Olivengrå silt med svak til moderat utviklet platestruktur. Gulbrune flekker av jernansamlinger.
- Cg** (Fra 90 cm) Mørk grå, massiv siltig lettleire. Mørk brune flekker av jernansamlinger.

### Analysedata

Sjikt	Ap	Bg	Cg
<i>dybde (cm)</i>	0-35	35-90	90+
<i>pH (vann)</i>	6,2	6,7	6,8
<i>organisk materiale (%)</i>	5,2	0,3	0,3
<i>sand (%)</i>	3	1	1
<i>silt (%)</i>	89	88	80
<i>leir (%)</i>	8	11	19
<i>kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)</i>	9	6	7
<i>basemetning (%)</i>	70	82	83

### Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien er utviklet i silt eller sandig silt som er avsatt på tidevannssletter eller i grunt vann. Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 3 og 6 %. Det høye siltinnholdet gjør denne jorda tett. Jorda få sprekker og store porer som kan lede vannet ut. Dette gjør at overflatevannet i perioder av året stagnerer i jorda og gir den gråaktig fargen med det flekkete utseende (overflatevannsgley).



- *T Ee-serien* er utviklet i lagdelte havavsetninger. Matjordlaget består av siltig leire eller sandig silt. Sjøktene under har samme tekstur men er brutt av lag med finsand eller siltig finsand. Disse litt grovere lagene blir fort vannmettet ved snøsmelting og nedbørsperioder. Denne serien opptrer ofte på sletter og i forsenkninger og finnes spredt over hele fylket.
- *T Sr-serien* er også utviklet i havavsetninger, men har litt strandmateriale blandet inn i matjordlaget slik at tekturen er leire med 20 til 50 prosent grus. Sjøktene under består av homogen siltig mellomleire til over en meter dybde. Denne serien finnes spredt over hele fylket.

*Haplic Stagnosol (Clayic)*: har høyt leirinnhold i sjiktene under matjordlaget. En av seriene har stor utbredelse i Østfold.

- *THk-serien* dekker over 20 km<sup>2</sup> og er utviklet i havavsetninger med svært høyt leirinnhold. Matjordlaget består av siltig mellomleire eller stiv leire og sjiktene under er dominert av stiv eller svært stiv leire. Serien er mest utbredt i bølgede leirlandskap hvor den ofte opptrer på kuler i terrenget.



Figur 3–27 THk-serien forekommer oftest i litt bølgende terreng som her i Trøgstad

*Haplic Stagnosol*: har verken høyt silt- eller leirinnhold, eller overganger mellom avsetningstyper innen en meter dybde. Den vanligste serien i Østfold er beskrevet under.

- *T Gd-serien* er utviklet i strandavsetninger som domineres av siltig finsand. Den har et matjordlag som består av siltig sand, sandig silt eller leire. Siltig finsand dominerer i sjiktene ned til en meter dybde, men sjikt med sandig silt kan forekomme. Denne serien dekker 6,8 km<sup>2</sup> spredt over hele fylket, men den største utbredelsen er langs Raet.

**Mollic Stagnosols** er en samling enheter som har til felles et naturlig næringsrikt matjordlag med relativt høyt innhold av organisk materiale. Opphavsmaterialet er unge marine sedimenter som inneholder skjellfragmenter, eller som har høyt innhold av næringsstoffer grunnet liten grad av utvasking. To av enhetene har stor utbredelse utenfor Raet.

*Mollic Stagnosol (Ruptic)*: har et brått teksturskille mellom to avsetningstyper innen en meter dybde. Den mest utbredte serien er beskrevet under.

- *T Be-serien* dekker i overkant av 4,5 km<sup>2</sup>. Den er utviklet i strandmateriale som går over i leire ved rundt 50 cm dybde. Matjordlaget består oftest av siltig finsand, men sandig silt og leire kan også forekomme.

*Mollic Stagnosol (Siltic)*: er karakterisert av høyt siltinnhold og har ingen brå teksturskiller innen 1 m dybde. En serie har stor utbredelse i Østfold.

- *THd-serien* dekker over 10 km<sup>2</sup> og opptrer for det meste på slettene utenfor Raet. Den er utviklet i strandavsetninger med høyt siltinnhold. Matjordlaget består av siltig finsand eller sandig silt. Sandig silt dominerer også i sjiktene helt ned til en meter dybde. Jorda er svært tørkesterk og produserer store kornavlinger hvert år.

## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Haplic Stagnosol (Clayic)**

Serie: **THk**



### Sjiktbeskrivelse

- Ap** (0-27 cm) Mørk gråbrun, humusholdig stiv leire.
- Bg** (27-37 cm) Brun, svært stiv leire med mørk grå farge på aggregatoverflatene. Svakt utviklet prisme og blokkstruktur. Fuktig langs sprekker og porer.
- BCg** (37-80 cm) Mørk gråbrun, svært stiv leire. Massiv.
- C** (Fra 80 cm) Mørk gråbrun, svært stiv leire. Massiv

### Analysedata

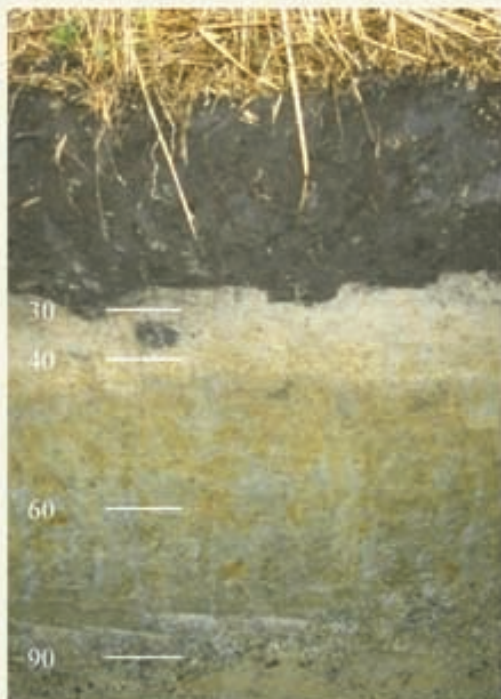
Sjikt	Ap	Bg	BCg	C
<b>dybde (cm)</b>	0-27	27-37	37-80	80+
<b>pH (vann)</b>	5,6	6,6	7,2	7,6
<b>organisk materiale (%)</b>	4,8	1,2	0,6	0,5
<b>sand (%)</b>	11	4	1	1
<b>silt (%)</b>	42	29	19	17
<b>leir (%)</b>	47	67	80	82
<b>kationebyttekapasitet CEC (cmol<sup>+</sup>/kg)</b>	17,6	20,5	24,0	20,1
<b>basemetning (%)</b>	54	83	90	94

### Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien er utviklet i leire avsatt i havet eller i fjordarmer. Den er karakterisert ved svært høyt leirinnhold og er derfor svært kompakt og tett. Den vertikale vannbevegelsen går langsomt i porer og sprekker.

## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Mollic Stagnosol (Siltic)**  
Serie:THd



### Sjiktbeskrivelse

- Ap** (0-30 cm) Svært mørk gråbrun, humusholdig silt.
- Bg** (30-40 cm) Lys olivenbrun siltig finsand med mørk brune humusflekker og gulrøde jernansamlinger. Grov prisme- og platestruktur.
- BCg** (40-60 cm) Mørk grå siltig finsand/letteire med sterkt brune jernansamlinger. Grov blokkstruktur.
- Cg** (fra 60 cm) Grå, massiv siltig finsand/letteire. Sterk brune flekker av jernansamlinger.

### Analysedata

Sjikt	Ap	Bg	BCg	Cg
<b>dybde (cm)</b>	0-30	30-40	40-60	60+
<b>pH (vann)</b>	6,4	6,1	6,1	6,4
<b>organisk materiale (%)</b>	3,9	0,5	0,2	0,2
<b>sand (%)</b>	65	56	48	52
<b>silt (%)</b>	30	40	41	38
<b>leir (%)</b>	5	4	11	10
<b>kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)</b>	8	3	5	4
<b>basemetning (%)</b>	55	51	71	75

### Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien er utviklet i silt, sandig silt eller siltig finsand som er avsatt på tidevannssletter eller på grunt vann. Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 3 og 6 %. Det høye finstoffinnholdet gjør denne jorda tett. Jorda har få sprekker og store porer som kan lede vannet ut. Dette gjør at overflatevannet i perioder av året stagnerer i jorda og gir den gråaktig fargen med det flekkete utseende (overflatevannsgley).

**Umbric Stagnosols** er en fellesbetegnelse på enheter som har et matjordlag med mer enn seks prosent organisk materiale, og som er naturlig næringsfattig. I tillegg mangler enhetene stratifisert elevemateriale innen en meter dybde. I Østfold finner vi to enheter hvor den ene hovedsakelig er utviklet i strandavsetninger, og den andre i strandmateriale som går over i leire innen en meter dybde.

Umbric Stagnosol (Ruptic): har et brått teksturskille mellom to avsetningstyper innen en meter dybde. De to viktigste seriene er begge utviklet i strandmateriale som går over i leire.

- *TNu-serien* har et matjordlag som ofte inneholder mer enn ti prosent organisk materiale og som består av siltig sand, sandig silt eller lettleire. Sjøktene ned mot leira er dominert av siltig finsand. Serien opptrer i hele fylket men har størst utbredelse utenfor Raet.
- *TOx-serien* er utviklet i grovere strandmateriale. Matjordlaget har samme høye innhold av organisk materiale, men siltig mellom sand er den dominerende teksturen. Sjøktene ned mot leira består også av siltig mellom sand med et grusinnhold som kan variere fra fem til 30 prosent. Denne serien har også størst utbredelse utenfor Raet.

Umbric Stagnosol: er ikke karakterisert av høyt silt- eller leirinnhold og har ingen brå overgang mellom avsetningstyper innen en meter dybde. En av seriene er utbredt i Østfold.

- *TTk-serien* er utviklet i strandavsetninger og har et svært humusrikt matjordlag. Teksturen i matjordlaget og i sjøktene under er hovedsakelig siltig finsand, men sandig silt kan også forekomme.

**Fluvis Stagnosols** er en samling av enheter som er utviklet i elveavsetninger, og som har et stratifisert C-sjikt innen en meter dybde. Stratifiseringen består av tynne sjikt med vekslende tekstur og/eller organisk innhold. De skilles fra Fluvisols fordi stratifiseringen ikke er synlig før en kommer dypere enn 50 cm, og fordi de ikke er flomutsatte. Disse enhetene har liten utbredelse i Østfold sammenlignet med andre fylker, men to av dem er ganske vanlige langs vassdragene i Østfold.

Umbric Fluvis Stagnosol: er karakterisert av et matjordlag med høyt innhold av organisk materiale. Det er i tillegg næringsfattig. Kun en serie er kartlagt i Østfold.

- *TLt-serien* har et organisk innhold i matjordlaget som ofte er over ti prosent. Teksturen i matjordlaget er siltig finsand, sandig silt eller siltig lettleire. Sjøktene under er dominert av siltig finsand, men lag med sandig silt kan forekomme. TLt opptrer ofte sammen med TKi som er beskrevet nedenfor.

Fluvis Stagnosol: har mindre enn 6 prosent organisk materiale i matjordlaget. De viktigste seriene er beskrevet under.

- *TKi-serien* har et humusholdig matjordlag som består av siltig finsand, sandig silt eller siltig lettleire. Fra matjordlaget og ned til en meter dybde består jorda av siltig finsand eller sandig silt. Serien dekker 1,4 km<sup>2</sup> og er kartlagt blant annet langs Hobøelva, Lekumelva, Hæra og Rakkestadelva.
- *TFy-serien* har høyere leirinnhold enn TKi. Matjordlaget består av siltig lettleire. Sjøktene under består også av siltig lettleire eller lettleire. Serien har relativt liten utbredelse og finnes spredt langs småbekker over hele fylket.



Figur 3–28 Stagnosol-slette nord for Skjønhaug i Trøgstad

### 3.10. UMBRISOLS

**Umbrisol** kommer av det latinske ordet *umbra* som betyr skygge. Navnet peker på det mørke og humusrike matjordlaget som er karakteristisk for gruppa.

Umbrisols har liten eller ingen jordsmonnutvikling under matjordlaget og mangler de egenskapene som er karakteristiske for andre WRB-grupper. Det mørke matjordlag har et relativt høyt innhold av organisk materiale. I udyrka tilstand har Umbrisols lav pH grunnet næringsfattig opphavsmateriale, og vegetasjon som gir opphav til surt organisk materiale. I tillegg blir Umbrisols ofte dannet under kjølige og fuktige klimaforhold hvor nedbryting av organisk materiale skjer langsomt, og hvor frigjorte næringsstoffer raskt blir vasket ut.



#### *Utbredelse*

Umbrisols utvikles ofte i kjølige områder som aldri har nedbørsunderskudd. Det estimerte Umbrisola-realet i verden er en million km<sup>2</sup>. En stor del av dette arealet finner vi i fjellområder som Himalaya og Andesfjellene. I Europa er Umbrisols utbredt langs Atlanterhavskysten, som f.eks. i Nordvest Spania og Portugal, på de Britiske Øyer og på vestkysten av Norge.

I Norge finner vi de fleste Umbrisols nær kysten, og da særlig i de nedbørrike områdene og områder med jevnt tilsig av friskt vann. Opphavsmaterialet kan være strand- og breelvavsetninger, samt morenemateriale fra næringsfattige bergarter.

I Østfold er Umbrisols ganske sjeldne. De er utviklet i strandavsetninger og finnes hovedsakelig langs Raet og Onsøy-trinnet.

#### *Fysiske egenskaper*

Umbrisols er selvdrenerte og har vanligvis lavt leirinnhold og god jordstruktur. Jorda kan ha et høyt

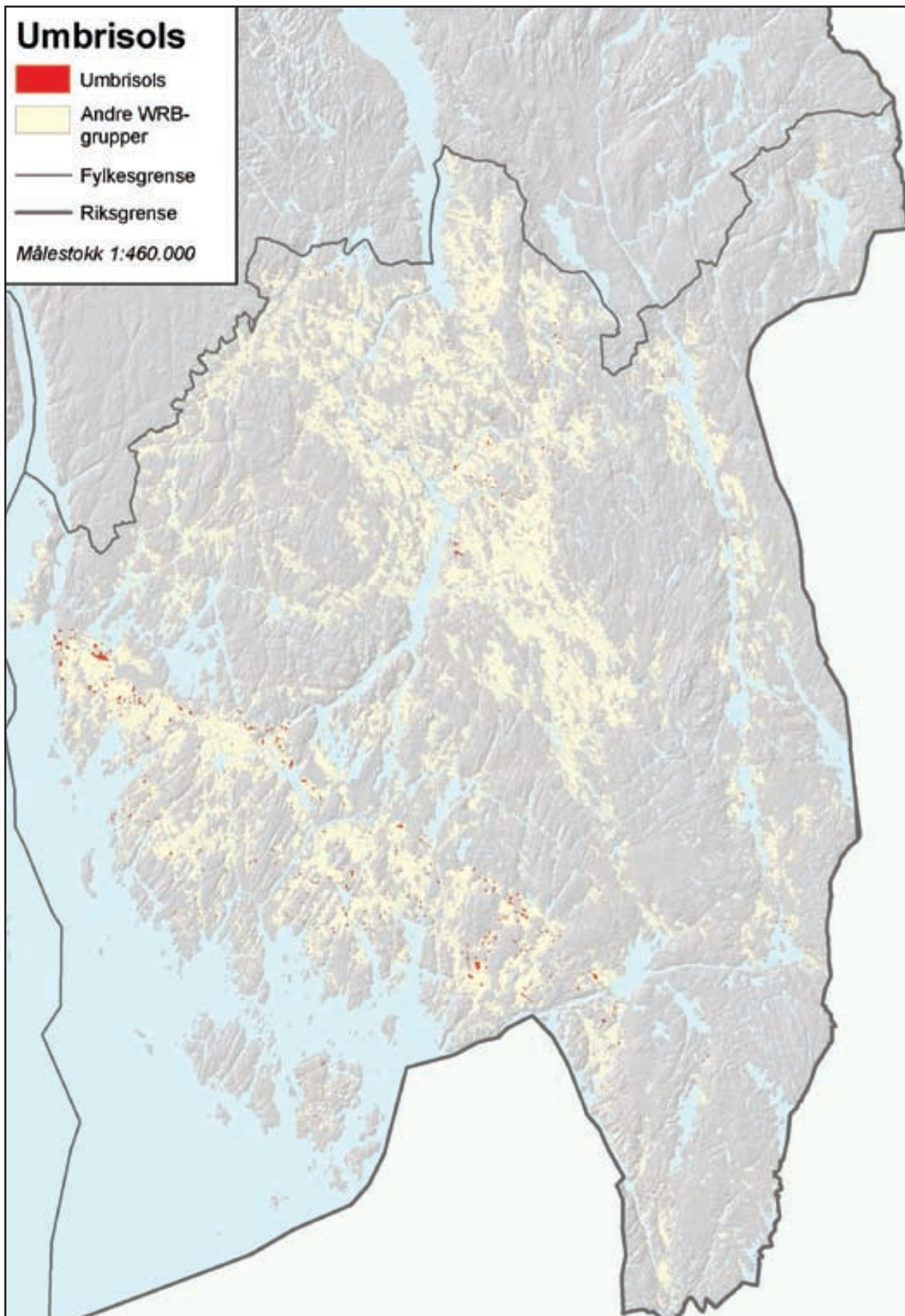
innhold av sand og/eller grus, eller et relativt høyt siltinnhold. Det humusrike matjordlaget har god evne til å holde på fuktighet, men de mest sandrike Umbrisols kan være tørkeutsatte.

#### *Kjemiske egenskaper*

Umbrisols er i utgangspunktet næringsfattige og har lav pH. Unntaket er Mollic Umbrisols som har et næringsrikt matjordlag som ligger på næringsfattig undergrunnsjord. Matjordlaget har vanligvis mellom fem og 20 prosent organisk materiale, men Umbrisols kan også ha et organisk overflatesjikt.

#### *Agronomiske egenskaper*

Umbrisols er godt egnet som jordbruksjord, men det kreves gjentatt kalking og gjødsling for å holde næringstilstanden i jorda på et gunstig nivå.



Figur 3–29 Utbredelse av Umbrisols på dyrka mark i Østfold

### *Umbrisol-enheter på dyrka mark i Østfold*

I Østfold er det kartlagt kun to Umbrisol-enheter, og den ene av dem utgjør nesten hele Umbrisol-arealet.

Tabell 3–10 Utbredelse av Umbrisol-enheter på dyrka mark i Østfold

WRB-gruppe og enheter	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruksarealet
UMBRISOLS	7,8	1,0
-Endostagnic Umbrisols	7,8	1,0
--Endostagnic Umbrisol (Ruptic, Endoeutric)	7,4	1,0
-Andre enheter	< 0,1	< 0,1

**Endostagnic Umbrisols** består av enheter som er periodevis vannmettet av stagnerende overflatevann mellom 50 og 100 cm dybde. Årsaken er gjerne dypereliggende, tette leirlag som hindrer vannet å drenere bort. I Østfold er det kartlagt bare en enhet som hører til her.

*Endostagnic Umbrisol (Ruptic, Endoeutric)*: er karakterisert av et brått teksturskille mellom to avsetningstyper innen en meter dybde. Det underliggende laget er leire slik at næringsstoffinnhold og pH er høyere her enn i sjiktene direkte under matjordlaget. I Østfold er det en serie som dominerer.

- *URu-serien* er utviklet i strandavsetninger som går over i havavsatt leire innen en meter dybde. Matjordlaget består hovedsakelig av siltig sand, men andre teksturer kan forekomme. Innhold av organisk materiale ligger mellom fem og tolv prosent. Sjiktene under består vanligvis av siltig mellomsand, men mellomsand eller grovsand forekommer også. Grusinnholdet er fra 0 til 40 prosent. Under den næringsfattige sanda ligger næringsrik leire. Denne serien har størst utbredelse langs Raet og i områdene utenfor. Den er også kartlagt langs Ås-Ski trinnene.

## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Endostagnic Umbrisol (Ruptic, Endoeutric)**

Serie: **URu**



### Sjiktbeskrivelse

- Ap** (0-30 cm) Sort, grusholdig mellomsand. Humusholdig.
- Bw** (30-50 cm) Mørk gråbrun mellomsand med svak blokkstruktur med flekker av nedvasket humus.
- Bg** (50-60 cm) Mørk grå mellomsand med diffuse flekker av jernansamlinger
- 2Cg** (fra 60 cm) Mørk grå massiv siltig mellomleire med mørke gulbrune flekker av jernansamlinger spredt i hele sjiktet.

### Analysedata

Sjikt	Ap	Bw	Bg	2Cg
dybde (cm)	0-30	30-50	50-60	60+
pH (vann)	6,6	6,7	6,8	6,9
organisk materiale (%)	4,1	0,7	0,3	0,5
sand (%)	86	96	87	18
silt (%)	9	1	10	46
leir (%)	5	3	3	36
kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)	13	4	2	12
basemetning (%)	49	42	54	93

### Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien er utviklet i strandvasket materiale dominert av mellomsand over leire. Plogsjiktet har mørk farge med innhold av organisk materiale mellom 4 og 10 %. Sandjorda er av næringsfattig opphavsmateriale. Karakteristisk er leira fra 50-90 cm dybde som gjør at vanntransporten i jorda stagnerer og gir leira det flekkete utseende (overflatevannsgley).



### 3.11. PLANERT JORD OG DYRKA FYLLINGER

Planert jord og dyrka fyllinger kan tilhøre forskjellige WRB-grupper. I stedet for å klassifisere denne menneskeskapte jorda i WRB, er den blitt delt inn etter tekstur, lagdelinger og innhold av organisk materiale.

11,5 prosent av jordbruksarealet i Østfold er planert i større eller mindre grad. I mange tilfeller er hele ravinelandskap blitt jevnet ut, mens i andre tilfeller består planeringen av en mindre utjevning av kanter og kuler. Ved planering blir det originale jordsmonnet helt eller delvis fjernet. Ferskt opphavsmateriale blir eksponert i den nye overflata, og jordsmonnutviklingen starter på nytt. I mange tilfeller er matjorda tatt vare på og lagt tilbake etter planeringen.

Dyrka fyllinger utgjør en svært liten del av jordbruksarealet i Østfold. De består av fyllmasser med påkjørt jord, eller av jordmaterialer som er blitt tilført det originale jordsmonnet for å forbedre jordkvaliteten.

#### *Egenskaper*

Planert jord har ofte lavt innhold av organisk materiale og mangler jordstruktur. Jorda kan være tett eller kompakt og har derfor dårlige dreneringsegenskaper. Mye av nedbøren renner av på overflata og kan føre til store erosjonsproblemer. På planert leirjord vil jordarbeiding på ugunstige tidspunkt ofte føre til klumpdannelse. Planert silt og leirjord har vanligvis høyt innhold av næringsstoffer, men de ugunstige fysiske egenskapene trekker ned jordkvaliteten i jordbrukssammenheng. Redusert jordarbeiding og permanent grasdekke er tiltak som vil



Figur 3–30 Planert leirlandskap i Skiptvet

reducere erosjonen og forbedre jordstrukturen på disse arealene.

Dyrka fyllinger har varierende egenskaper avhengig av egenskapene til fyllmaterialet og den påkjørte jorda.

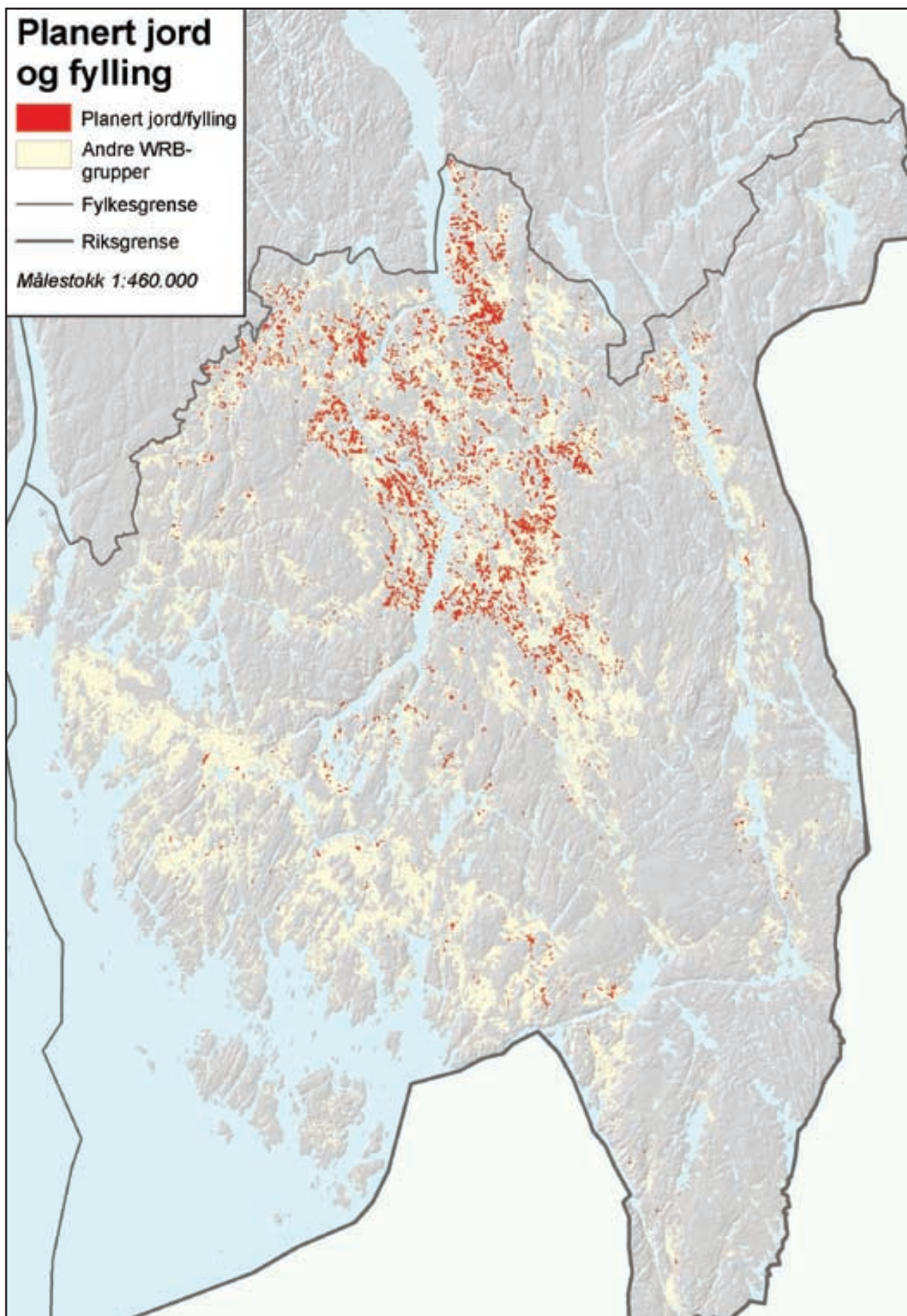
#### *Planert jord og dyrka fyllinger i Østfold.*

Tabell 3-11 viser at det meste av det planerte arealet i Østfold består av leire. I de sentrale og nordlige leirjordsområdene er 20 til 30 prosent av jordbruksarealet planert, mens i områdene utenfor Raet er den planerte andelen mindre enn en prosent.

Dyrka fyllinger forekommer sjelden, men kan finnes spredt over hele fylket.

Tabell 3–11 Utbredelse av planert jord og dyrka fyllinger i Østfold

Beskrivelse	Areal i km	% av jordbruksarealet
<b>Planeringer og fyllinger</b>	<b>85,9</b>	<b>11,6</b>
-Planert sand og siltig sand	1,8	0,2
-Planert silt og sandig silt	2,8	0,4
-Planert leire	23,7	3,2
-Planert mellomleire	50,2	6,8
-Planert stiv leire	6,4	0,9
-Andre planeringer	0,3	< 0,1
-Dyrka fyllinger	0,7	0,1



Figur 3–31 Utbredelse av planert eller påkjørt jord i Østfold

## Eksempel på jordprofil

### Planert leirjord

Serie: Pdf



#### Sjiktbeskrivelse

**Ap** (0 -20 cm) Vekslende gråbrun og mørk grå, humusfattig siltig mellomleire.

**B/Cg** (20-55 cm) Vekslende svært mørk grå og olivenfarget siltig mellomleire. Antydning til gulbrune jernansamlinger.

**C** (Fra 55 cm) Vekslende gråbrun og gulbrun siltig mellomleire med lysbrune fargeflekker. Massiv. Blanding av A-,B- og C-materiale.

#### Analysedata

Sjikt	Ap	B/Cg	C
dybde (cm)	0-20	20-55	55+
pH (vann)	7,8	8,2	6,4
organisk materiale (%)	2,4	0,9	4,5
sand (%)	2	1	3
silt (%)	58	53	69
leir (%)	40	46	28
kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)	24	20	18
basemetning (%)	100	100	62

#### Tilleggsbeskrivelse:

I planert leirjord er det opprinnelige jordsmonnet forstyrret eller fjernet. I profilet vil det ofte være en blanding av A-, B- og C-materiale. Lavt humusinnhold, høyt leirinnhold og liten strukturutvikling fører til at slik jord har høy risiko for erosjon og overflateavrenning.

### 3.12. ANDRE GRUPPER

Tre av WRB-gruppene som er kartlagt i Østfold, har så liten utbredelse at de kun får en kort beskrivelse her.

Tabell 3–12 WRB-grupper med svært liten utbredelse på dyrka mark i Østfold

WRB-grupper	Areal i km <sup>2</sup>	% av jordbruksarealet
Anthrosols	1,0	0,1
Leptosols	0,7	< 0,1
Phaeozems	0,4	< 0,1

#### 3.12.1 Anthrosols

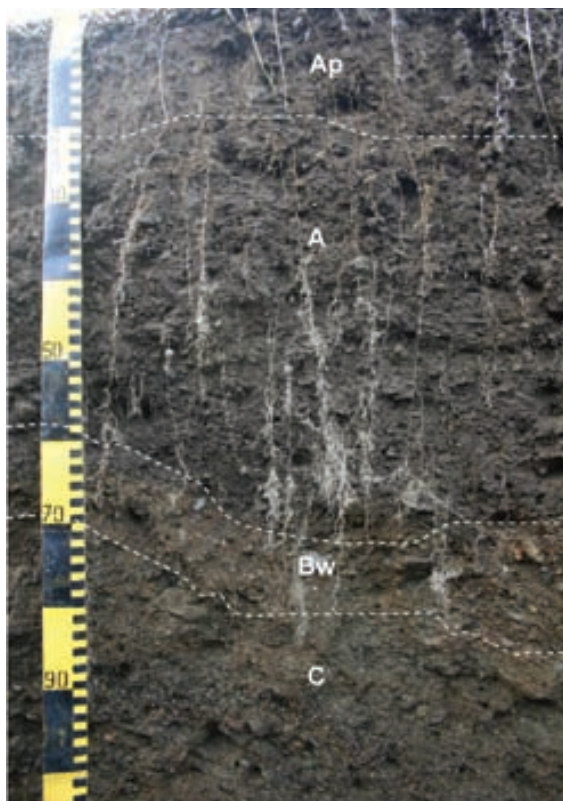
**Anthrosol** kommer fra det greske ordet *anthropos* som betyr menneske. I denne sammenhengen betyr Anthrosol menneskeskapt jord.

Anthrosols er blitt dannet gjennom lang tids dyrking eller andre menneskelige aktiviteter. De består av et mer enn 50 cm tykt matjordlag som er resultatet av gjødsling, pløying og tilførsel av organisk materiale i form av kompost, avfall fra fjøs og stall eller andre jordforbedringsmidler. Anthrosols opptrer vanligvis i nærheten av gårdstun og på steder med gunstig lokalklima.

#### Egenskaper

- Selvdrenert jord med tykt matjordlag og godt utviklet jordstruktur.
- Næringsrik jord som ofte har unormalt høyt fosforinnhold.

Alle Anthrosols som er kartlagt i Norge hører til enheten **Hortic Anthrosols** som er et resultat av blant annet lang tids tilførsel av naturgjødsel og annet organisk avfall. Etter feltsesongen 2005 var det kartlagte Anthrosolarealet litt over 60 km<sup>2</sup> som er 1,4 prosent av det jordsmonn-kartlagte arealet i Norge. Anthrosols ble ikke kartlagt som egen gruppe før på midten av 1990-tallet. På den tiden var mer enn halvparten av Østfold allerede kartlagt. Utbredelsen av Anthrosols i Østfold er derfor sannsynligvis større enn det tabellen over viser.



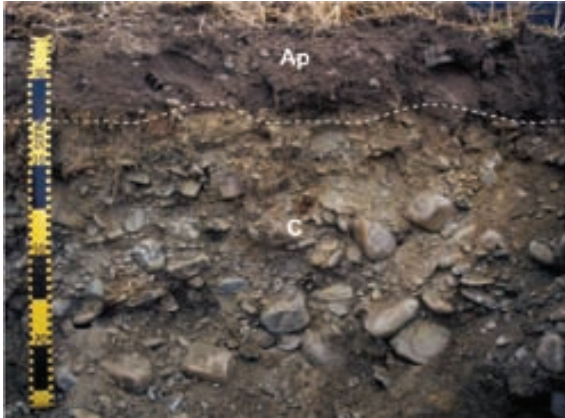
Figur 3–32 Anthrosols er karakterisert av et mer enn 50 cm tykt matjordlag

#### 3.12.2 Leptosols

**Leptosol** kommer fra det greske ordet leptos som betyr tynn, og i denne sammenhengen kan Leptosol oversettes til «liten jorddybde».

Leptosols er karakterisert av begrenset jorddybde enten på grunn av underliggende fjell eller høyt innhold av grus og stein. Jordsmonn som har fast fjell innen 25 cm dybde klassifiseres som Leptosol. Det gjør også jordsmonn som inneholder mer enn 80 volumprosent grus og grovere fragmenter ned til 75 cm dybde. Unntak er jordsmonn som i tillegg oppfyller krav til Histosol eller Podzol.

Leptosol er den mest utbredte WRB-gruppa, både i Norge og i resten av verden. På grunn av de ugunstige fysiske egenskapene er Leptosols sjelden oppdyrka. På dyrka mark i Norge er Leptosols minst kartlagt av de WRB-gruppene som er registrert.



Figur 3-33 Leptosols som forekommer på dyrka mark i Østfold er karakterisert av høyt grus- og steininnhold



Figur 3-34 Jordsmonn som tilhører gruppen Leptosols, har begrenset jorddybde grunnet svært høyt innhold av grus og stein eller, som her, underliggende, fast fjell innen 25 cm. Denne typen Leptosols har ingen utbredelse på dyrka mark i Østfold

### Egenskaper

- Ekstremt høyt innhold av grus og stein eller liten jorddybde er egenskaper som er svært begrensede for bruken av jorda.
- Varierende innhold av næringsstoffer fra næringsfattig grus og stein til forvitret kalkstein.

Etter feltsesongen 2005 var det registrert kun fire Leptosol-enheter som til sammen utgjør 0,5 prosent av det kartlagte jordbruksarealet i Norge. To av disse enhetene er kartlagt i Østfold. De er begge karakterisert av et høyt innhold av grus og stein, men skilles fra hverandre på grunnlag av forskjeller i dreneringsegenskapene.

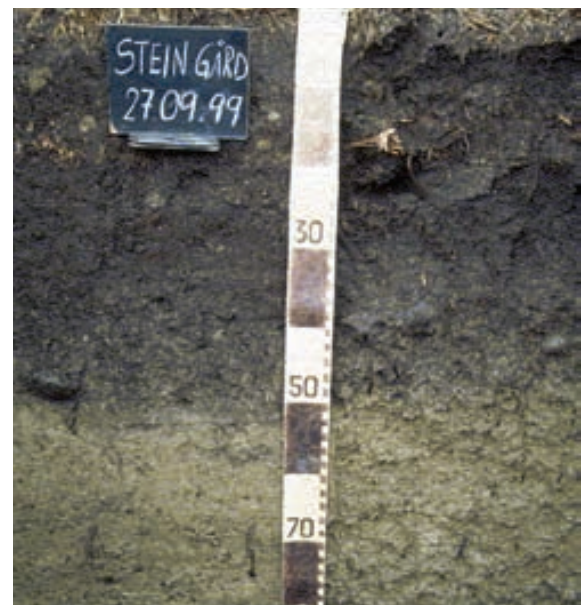
### 3.12.3 Phaeozems

**Phaeozem** er sammensatt av det greske ordet phaios som betyr mørk og det russiske ordet zemlja som betyr jord eller land. Navnet viser til det mørke, næringsrike og ofte tykke matjordlaget.

Karakteristisk for Phaeozems er at de er naturlig næringsrike og har et mørkt, og ofte humusrikt matjordlag med god jordstruktur. Høy biologisk aktivitet fører ofte til at matjordlaget er tykkere enn normal pløedybde. Jorda under matjordlaget er også rikt på næringsstoffer og har en naturlig høy pH. Phaeozems er selvdrenerte, men de kan være periodevis vannmettet dypere enn 50 cm fra overflata.

Phaeozems dekker rundt 1,9 millioner km<sup>2</sup> på verdensbasis. De opptrer som store sammenhengende arealer i de fuktigste delene av de store steppene. De største arealene finner vi i den østlige delen av den Nord-Amerikanske prærien, på pampasen i Argentina og Uruguay, i Nordøst China og i Russland. Phaeozems markerer ofte overgangen mellom de tørre steppene og de fuktigere løvskogene.

I Norge er Phaeozems svært sjeldne i udyrka tilstand. De kan finnes i områder sør i landet hvor jorda inneholder kalk, og der humuslaget er tykt nok. På dyrka mark vil pløying av jorda føre til at tykkelseskravet blir oppfylt. Det meste av Phaeozem-arealet i Norge består av slike menneskeskapte Phaeozems. De har størst utbredelse i områder med kalkholdig berggrunn eller



Figur 3-35 Phaeozems dannes på næringsrikt opphavsmateriale. De er karakterisert ved mørke, ofte tykke matjordlag med høy biologisk aktivitet

næringsrik morene, slik som i Mjøsregionen, Hadeland og Ringerike. De finnes også langs kysten hvor de er utviklet i skjellholdige hav- og strandavsetninger.

Etter feltsesongen 2005 var det registrert 22 Phaeozem-enheter som til sammen utgjør 2,9 prosent av det kartlagte jordbruksarealet i Norge. I Østfold er Phaeozems registrert noen få steder ved kysten, hvor de er utviklet i skjellholdig materiale.

### **Egenskaper**

- Porøs og selvdrenerende jord med god jordstruktur.
- Næringsrik jord som ofte har høyt innhold av organisk materiale i matjordlaget.
- Godt egnet til de fleste jordbruksvekster.

## 4. GEOGRAFISK FORDELING AV JORDSMONNET PÅ DYRKA MARK I ØSTFOLD



Figur 4-1 Korndyrking i hellende Albeluvisol-landskap, et vanlig syn i Østfold

Jordbruksarealet i Østfold utgjør i underkant av 20 prosent av fylkets totale areal. Det mest sammenhengende jordbruksarealet ligger utenfor Raet og i de sentrale leirjordsområdene. I de mellomliggende områdene finnes jordbruksarealene mer spredt blant skogkledde åser og ferskvann. Denne geografiske fordelingen av jordbruksområder og skogsområder danner utgangspunktet for den inndelingen i jordsmonnregioner som er gjort i dette atlas. En videre inndeling på bakgrunn av forskjeller i jordsmonn, terrengforhold og andel av planert jord, gjør at fylket kan deles inn i hele ni jordsmonnregioner (tabell 4-1).

Figur 4-2 viser avgrensningen av de ni regionene, og figur 4-3 viser fordelingen av WRB-grupper og planert jord i de ni regionene og i hele fylket. Tabellen under lister opp en del jord og terrengforhold som også har bidratt til regioninndelingen.

Vi ser av tabellen at andelen selvdrenert jord varierer fra 71 prosent i region 2 til mindre enn ti prosent i region 5 og 7. Dette kan sees i sammenheng med andelen tung leirjord og andelen sand- og siltjord i de samme regionene. Region 2 har lavest andel tung leirjord og høyest andel sand- og siltjord, mens for region 5 og 7 er det motsatt. Leirjord dominerer i de fleste regionene, men i tillegg til region 2 er det også en betydelig andel sand- og siltjord i regionene 1, 6, 8 og 9. I region 1 kommer dette av strandavsetningene langs kysten og langs Onsøytrinet. I region 6 er sand- og siltjorda knyttet til breelvavsetningen på Monarygen og i region 8 til flere breelvavsetninger langs sjøene i Haldenvassdraget. I Rømskog er morene, strand- og breelvavsetninger de vanligste opphavsmaterialene for jordbruksjorda.

Tabell 4–1 Jordsmonnregionene og deres andel av Østfolds jordbruksareal

Region	Beskrivelse	% andel av fylkets jordbruksareal
1	Områdene utenfor Raet til og med Iddesletta i øst	25
2	Raet og Jeløya	4
3	De spredte jordbruksområdene innenfor Raet	16
4	De ravinerte leirjordsområdene i indre del av Østfold	25
5	Områdene langs østsiden av Øyeren	3
6	Monaryggen og tilgrensende, flate områder i sør og vest	7
7	Østlige deler av Trøgstad, Eidsberg og Rakkestad	10
8	Marker, Aremark og grenseområdene i Halden	10
9	Rømskog	< 1

Tabell 4–2 Variasjoner i utvalgte jord- og terrengforhold mellom de ni jordsmonnregionene (% av regionens jordbruksareal)

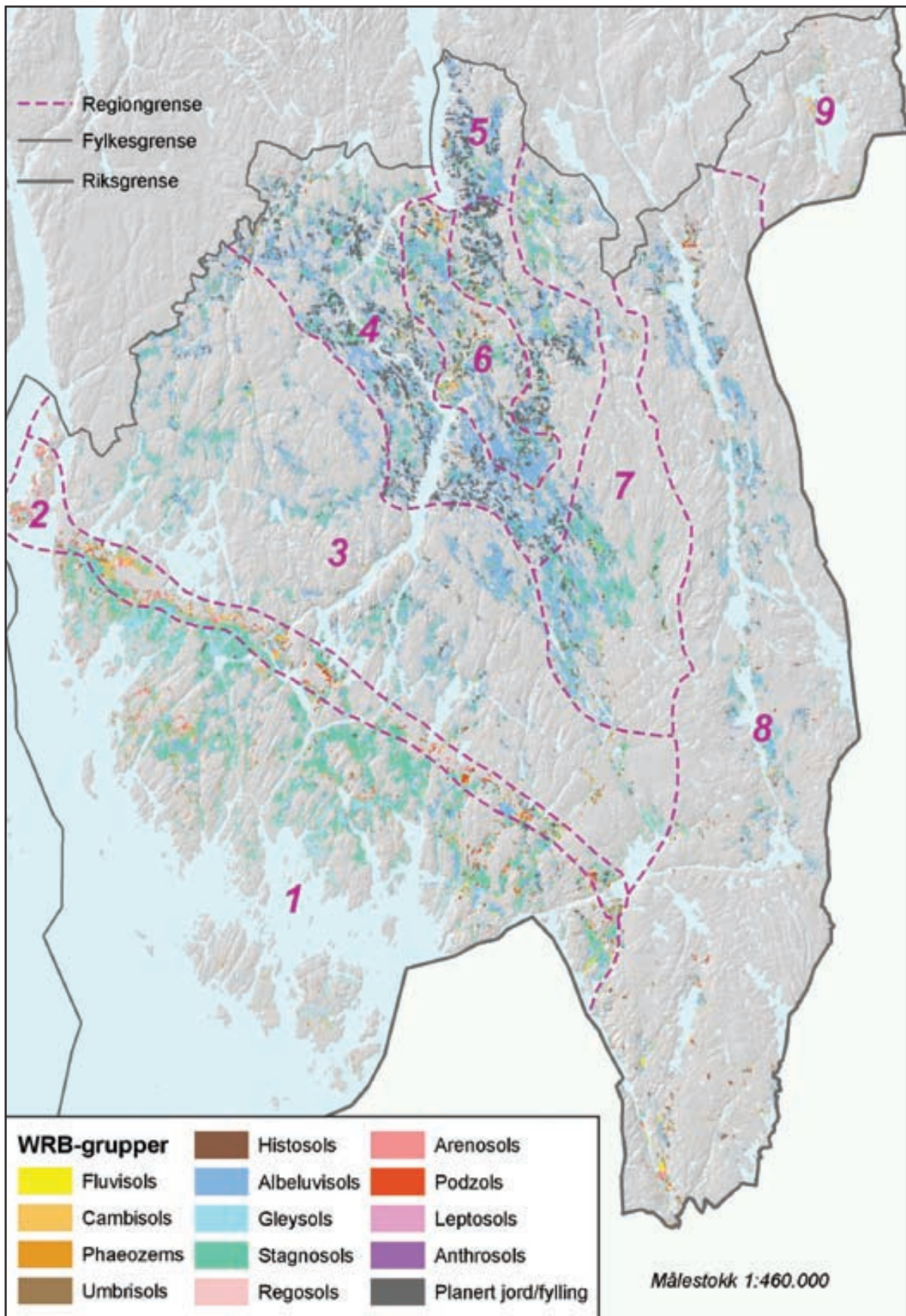
	Regioner								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Selvdrenert jord	15	71	14	14	4	24	7	19	53
Tung leirjord (> 25 % leir)	61	9	78	74	86	54	87	58	28
Sand- og siltjord (< 10 % leir)	33	87	11	8	1	24	4	25	53
Planert jord	1	< 1	4	31	32	15	5	5	< 1
Organisk jord	< 1	< 1	2	< 1	< 1	< 1	4	4	3
Arealer med mindre enn 2 % helling	29	24	17	7	30	25	11	10	3
Arealer med mer enn 12 % helling	7	6	16	30	19	14	14	12	12

Både region 4 og 5 har i overkant av 30 prosent planert jord. Region 4 inneholder en fjerdedel av fylkets jordbruksareal og to tredjedeler av fylkets planerte areal. På den andre siden har seks av regionene en planert andel på 5 prosent eller mindre.

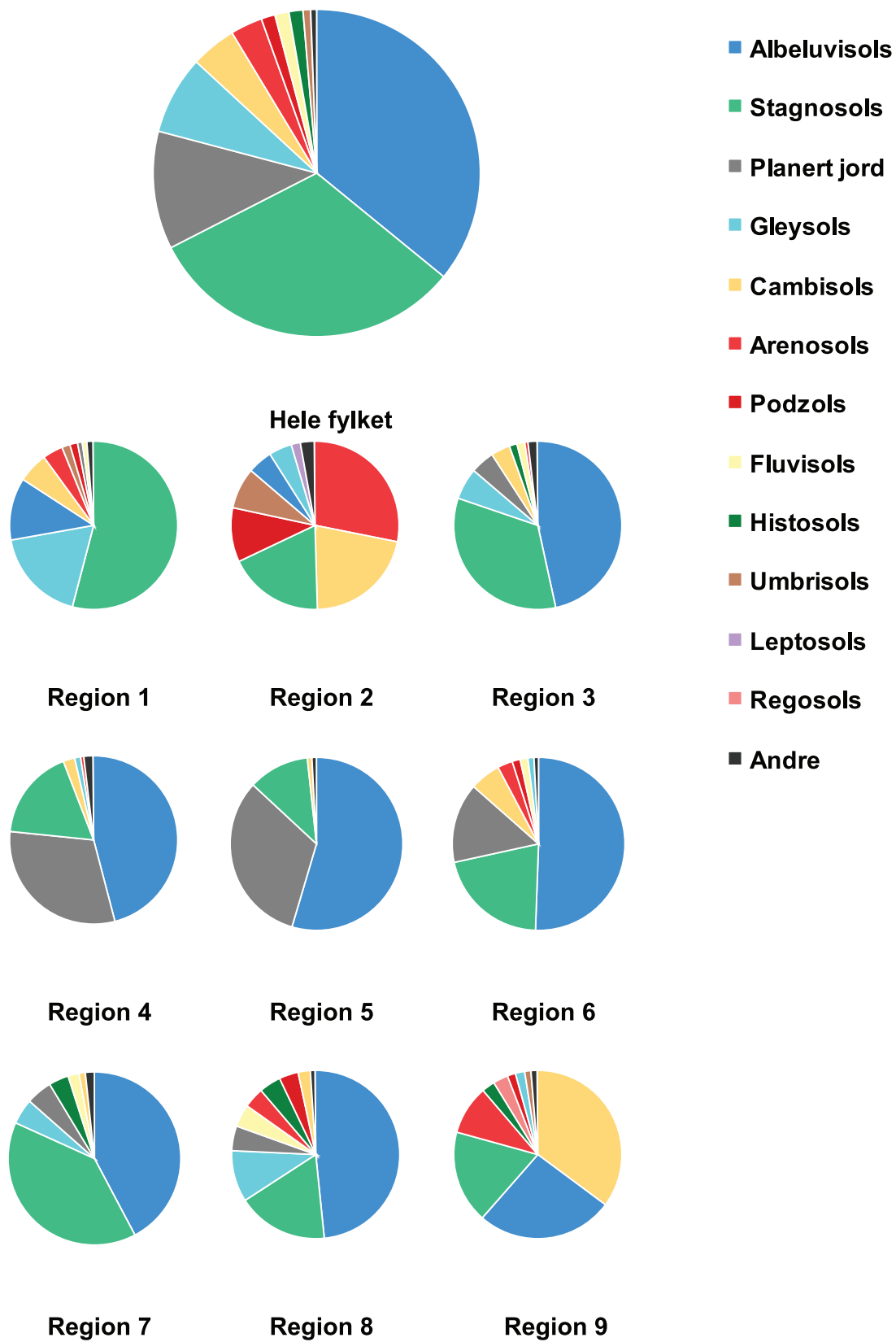
Terrengforholdene i regionene er også forskjellige. I region 1, 2, 5 og 6 er fra 24 til 30 prosent av jordbruksarealene helt flate, mens i region 4 og 9 er andelen mindre enn ti prosent. Ser vi på den

andre enden av skalaen, har region 4 størst andel av bratte jordbruksarealer. Hele 30 prosent har helling på mer enn 12 prosent. Region 1 og 2, som er de yngste regionene pedologisk sett, er mindre ravinert og derfor karakterisert av et flatt eller svakt hellende jordbrukslandskap. Andelen av helt flate arealer er også like stor i region 5 og 6, men disse regionene representerer eldre leirjordslandskap med en del dype raviner som i mange tilfeller er planerte. Andelen bratte arealer er derfor større sammenlignet med region 1 og 2.





Figur 4-2 Jordsmonnkart med regioninndeling

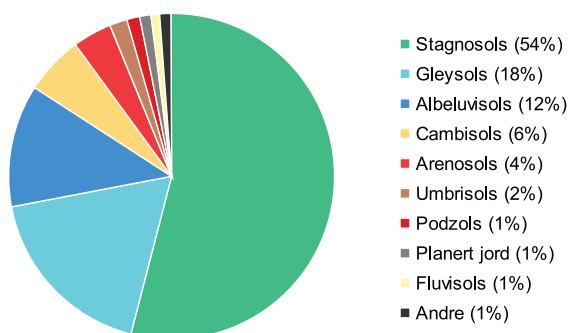


Figur 4-3 Fordeling av WRB-grupper og planert jord i jordsmonnregionene og i hele fylket

#### 4.1. REGION 1. OMRÅDENE UTENFOR RAET TIL OG MED IDDESLETTA I ØST



Figur 4-4 Oljevekster på Stagnosols i Råde



Figur 4-5 Fordeling av WRB-grupper og planert jord i region 1

##### Karakteristikk for region 1

- Den flateste regionen hvor nesten halvparten av jordbruksarealet har mindre enn 5 % helling.
- I tillegg til å ha den største Stagnosolandelen, har regionen over 60 % av fylkets Gleysolareal.
- Over 80 % av jordbruksarealet har behov for grøfting.
- Inneholder over 95 % av det totale Phaeozemarealet i fylket.

Rundt 25 prosent av Østfolds jordbruksareal ligger i denne regionen som omfatter ytre deler av Rygge og Råde, hele Fredrikstad kommune, tidligere Skjeberg kommune, ytre deler av Halden kommune og Hvaler. Regionen er karakterisert av store jordbruksletter som hovedsakelig ligger mindre enn

30 m over havet. I de kystnære områdene ligger jordbruksarealene spredt blant grunnlendte åser, svaberg og viker.

Regionen grenser mot Raet i nord og mot region 8 øst for Iddesletta i Halden. Den skiller seg fra re-

gion 2 på grunnlag av topografien og store forskjeller i tekstur og dreneringsegenskaper. Dette er den eneste regionen hvor Stagnosols dominerer. Sammen med Gleysols og Albeluvisols dekker jordsmonn med dreneringsproblemer nesten 85 prosent av dyrkajorda. På grunn av Onsøytrinet som krysser regionen parallelt med Raet, er det også en del selvdrenert jord med lettere tekstur her.

Tabell 4–3 Fordeling av de viktigste WRB-gruppene i region 1

WRB-grupper og planert jord	% av jordbruksarealet
Stagnosols	54
Gleysols	18
Albeluvisols	12
Cambisols	6
Arenosols	4
Umbrisols	2
Andre	4

Stagnosols dekker over halvparten av jordbruksarealet i denne regionen. Over to tredjedeler består av leirjord, mens nesten 20 prosent har lag med sand eller siltig sand over leira. The-serien, som består av siltig mellomleire, dekker nesten en tredjedel av det totale jordbruksarealet i regionen. Den har svært stor utbredelse i området mellom Raet og Onsøytrinet, fra Rygge i nord til Skjeberg i sør. Seriene THd, TId, TFt og TBe, som alle er dominert av siltig finsand eller sandig silt, har størst utbredelse langs Onsøytinet i Fredrikstad og på slettene i Halden. TIt- og TKg-seriene, som er utviklet i droppsteinsleire, har lokalt stor utbredelse i Rygge.

Region 1 er også den store Gleysolregionen med over 60 prosent av fylkets Gleysolareal. De største arealene ligger i Råde og rundt Hunnebotn utenfor Sarpsborg by. Gleysols er også vanlige i Skjeberg og Halden samt på Kråkerøy og Hvaler. På Hvaler dekker Gleysols over 50 prosent av jordbruksarealet. De mest utbredte seriene er GTo, GDa og GOt som alle består av siltig mellomleire eller stiv leire. Hele 90 prosent av Gleysolarealet består av jordsmonn med høyt leirinnhold. Rundt to prosent, hvorav en stor del ligger på Hvaler, har naturlig høy pH grunnet skjellrester i jorda.



Figur 4–6 Beitende kyr på tidevannslette i Skjeberg

Denne regionen har en Albeluvisolandel på 12 prosent. De største områdene finner vi i Onsøy, Skjeberg og Halden. ERk-serien, som består av siltig mellomleire, er dominerende i disse områdene, men i Onsøy finnes det også Albeluvisols som er dannet i leirholdige strandavsetninger og morener. De består vanligvis av lettleire og kan inneholde en del grus.

Selv om Cambisols utgjør bare seks prosent av jordbruksarealet, har denne regionen det største Cambisolarealet i fylket. De største seriene, KLk, KMd og KTn, er alle utviklet i strandavsetninger og består av siltig sand. Disse seriene har størst utbredelse langs Onsøytrinet, men finnes også i de kystnære områdene, som for eksempel på Hvaler.

Arenosols finnes også for det meste langs Onsøytrinet, og da spesielt i områdene øst for Saltnes ved Krogstadfjorden. Mest utbredt er seriene AOb, AJe og AKt som alle er utviklet i strandavsetninger. De består av mellomsand eller grovsand og kan inneholde en del grus.



Figur 4-7 Utsikt fra Raet i Råde. Sandige Cambisols og Stagnosols nærmest og leirrike Gleysols og Stagnosols på slettene

Phaeozems er svært lite utbredt i Østfold og finnes kun utenfor Raet og på Jeløya. De er hovedsakelig utviklet i strandavsetninger, er selvdrenerte og inneholder skjellrester som gir jorda en naturlig høy pH. To tredjedeler av Østfolds Phaeozemareal ligger på Hvaler.

Flat topografi og få planerte arealer gjør at denne regionen er lite erosjonsutsatt. Jordsmonnet er ungt og ofte lite utviklet. Med unntak av Arenosols og enkelte Cambisols er det meste av jorda næringsrik og tørkesterk. Men over 80 prosent av

jordbruksarealet har behov for grøfting. Høyt silt- og leirinnhold kombinert med flat topografi kan føre til problemer med å drenere bort overflatevann, og i tillegg kan jorda også ha høyt grunnvannsspeil. Dette gjør at store arealer i denne regionen kan oppleve avlingskader i perioder med mye nedbør.

På de store leirslettene er det korn og oljevekster som dominerer. Næringsrik jord og gunstig klima gir relativt store avlinger i disse områdene. Det er også en del dyrking av poteter og grønnsaker på den lettere jorda, men arealmessig utgjør det en svært liten del av det totale jordbruksarealet. Når det gjelder eng og beitearealer, skiller Hvaler seg ut fra resten av regionen. Her er to tredjedeler av jordbruksarealet eng eller beite.

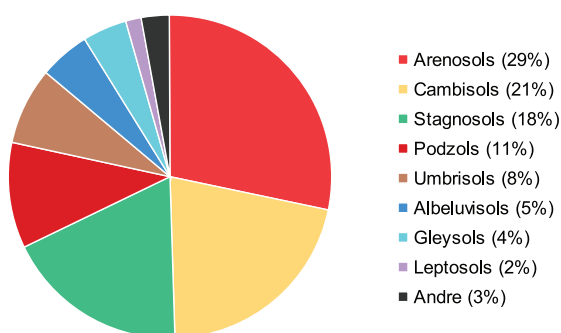


Figur 4-8 Husdyrdrift på Hvaler. Jordsmonnet på Hvaler er utviklet i marine sedimenter og er ofte næringsrikt. Jordbruksarealene er ofte små og veldig oppstykket

## 4.2. REGION 2. RAET OG JELØYA



Figur 4-9 Korndyrking i Søndre Jeløy landskapsvernområde



Figur 4-10 Fordeling av WRB-grupper og planert jord i region 2

### Karakteristikk for region 2

- Nesten 90 % av jordbruksarealet består av sand, siltig sand eller sandig silt.
- Andelen selvdrenert jord på vel 70 % er den høyeste i fylket.
- Har også fylkets største andel av Arenosols, Podzols, Umbrisols og Leptosols.
- Mindre enn 1 % av jordbruksarealet er planert.

Denne regionen omfatter Jeløya og jordbruksarealet på Raet fra Moss til Tistedalen. De største og mest sammenhengende arealene ligger i Moss, Rygge og Råde. I Sarpsborg og Halden er jordbruksområdene på Raet mer spredt og usammenhengende. I Rygge ligger åkrene på toppen av Raet vel 50 m over havet. Ved Tistedalen i Halden ligger de omtrent 150 m over havet.

Tabell 4-4 viser at Arenosols og Cambisols er de største WRB-gruppene i denne regionen, men den viser også at seks grupper har mer enn 5 prosent

andel av dyrkajorda. Ingen av de andre regionene viser en slik stor heterogenitet når det gjelder jordsmonnsammensetning. Regionen skiller seg ut også teksturmessig. Nesten 90 prosent av jordbruksarealet består av jord med lavt leirinnhold. Stor andel Arenosols og Cambisols bidrar til at over 70 prosent av arealet er selvdrenert og ikke trenger grøfting. Til sammenligning har mer enn 80 prosent av jordbruksarealet i naboregionene 1 og 3 behov for grøfting. Planert jord finnes nesten ikke i denne regionen.

Tabell 4-4 Fordeling av de viktigste WRB-gruppene i region 2

WRB-grupper og planert jord	% av jordbruksarealet
Arenosols	29
Cambisols	21
Stagnosols	18
Podzols	11
Umbrisols	8
Albeluvisols	5
Gleysols	4
Leptosols	2
Andre	3

Arenosols er den største WRB-gruppa i denne regionen. De finnes på flat mark og i hellinger på opp til 12 prosent og opptrer sjelden i brattere terreng. Fire serier utgjør over 95 prosent av Arenosolarealet og de er alle utviklet i standavsetninger dominert av mellomsand og grovsand. Seriene AJe og AAs er relativt grusfrie mens AOb og AKt er grusholdige. De finnes langs hele Raet og er viktige i sammenheng med tidligproduksjon av poteter og grønnsaker.

Bare Rømskog har større Cambisolandel enn områdene langs Raet. Fire serier, alle utviklet i strandavsetninger, har til sammen mer enn 85 prosent andel av regionens Cambisolareal. KLk-serien, som består av siltig finsand, har størst utbredelse med over 40 prosent av arealet. KMd-serien består av grusholdig siltig mellomsand og dekker vel 25 prosent av arealet. Klr-serien er en grusfri variant av KMd, og KTn-serien er en variant av KLk med leire innen en meter dybde. Begge seriene dekker rundt ti prosent av arealet. Den største utbredelsen av Cambisols finner en i Rygge og Råde hvor de opptrer i alle hellingsklassene.

Stagnosols dekker 18 prosent av jordbruksarealet i regionen, men i motsetning til naboregionene utgjør leirjord bare en fjerdedel av Stagnosolarealet. Over halvparten av Stagnosolarealet er utviklet i strandavsetninger som går over i leire innen en meter dybde. De mest utbredte seriene er TUi og TOx som består av siltig mellomsand over leire, og

TfT, TId, TTK, TBe og TNU som består av siltig finsand eller sandig silt over leire. Disse seriene finnes spredt over hele regionen. THd- og TGd-seriene som består av siltig finsand eller sandig silt til over en meter dybde, er også godt representert. TIt- og TKg-seriene er utviklet i dropsteinsleire og finnes bare i denne regionen i tillegg til region 1. De har en del utbredelse langs Raet i Rygge og Råde, men de største arealene ligger utenfor for Raet i naboregionene. Stagnosols har størst utbredelse i flate områder, men de utgjør også en betydelig del av de mer hellende arealene.

Mer enn en fjerdedel av Østfolds dyrka Podzolareal ligger i denne regionen. Podzols er ganske sjelden i de mer sammenhengende jordbruksarealene i Rygge og Råde, men har lokalt stor utbredelse langs Raet i Sarpsborg og Halden. Teksturen varierer fra sandig silt til grusrik sand. Den vanligste serien, SBs, består av mellomsand og har et matjordlag som har høyt innhold av organisk materiale. STR-serien har samme tekstur som SBs, men lavere innhold av organisk materiale. Seriene SAi og SRd består av siltig finsand eller sandig silt. Alle de 15 seriene som er kartlagt i regionen, er utviklet i strandavsetninger.

Umbrisols er også mer vanlig i denne regionen enn i de andre regionene i fylket. Det er stort sett bare en serie som utgjør hele Umbrisolarealet. URu-serien er utviklet i grove strandavsetninger som går over i leire innen 1 m dybde. Den opptrer flekkvis langs hele Raet.

Region 2 har den laveste Albeluvisolandelen av alle regionene i Østfold. ERk er som i alle andre regioner den største serien, men den er ikke så dominerende her. Serier som er dominert av siltig lettleire eller lettleire utgjør 40 prosent av Albeluvisolarealet, og serier som er utviklet i leirholdig morene eller strandavsetninger dekker over 25 prosent. Albeluvisols er mest vanlig i hellende terreng. Vi finner dem derfor langs sidene av Raet, og da spesielt i Sarpsborg og i Halden.

Gleysols er mer vanlig i områdene utenfor Raet enn på selve raryggen. De finnes også på Raet og er da utviklet i strand- og innsjøavsetninger i tillegg til de mer vanlige havavsetningene. Blant de leirrike seriene dominerer GDa og GTo. Av de mer sandige seriene dominerer GRh og GFa som begge er utviklet i strandavsetninger. Gleysols finnes spredt i hele regionen, men de sandige Gleysolseriene er



Figur 4-11 Høyt grus og steininnhold forekommer ofte på Raet

ger i region 2. LOr-serien, som er utviklet i grus- og steinrike strandavsetninger, utgjør hele dette arealet. LOr finnes også spredt langs hele Raet, men har størst utbredelse i Rygge og på Jeløya.

Fluvisols og Histosols utgjør mellom to og fem prosent av jordbruksarealet i region 2, det vil si mellom 1 og 2 km<sup>2</sup>. En stor del av dette arealet ligger i overgangen mellom Raet og de bakenforliggende Rokkevannet og Korsetvannet i Halden.

Siden denne regionen er dominert av selvdrenert jord med grove teksturer, vil mange jordegenskaper være svært forskjellige fra de i regionene rundt.

Erosjonsutsatte områder er sjeldne, og mindre enn halvparten av arealet har behov for grøfting. Derimot har denne regionen en større andel tørkeutsatt jord enn resten av fylket. Gunstige klimaforhold og bruk av vanningsanlegg gjør denne regionen til et verdifullt område for tidligproduksjon av poteter, bær og grønnsaker. Det er i Rygge og Råde, og på Jeløya at slik produksjon er størst. Korn og oljevekster dyrkes på rundt halvparten av jordbruksarealet, og eng og beitearealene er små i forhold til resten av fylket.



## Allsidig planteproduksjon i region 2

Jordsmonn og klima gjør at denne regionen er svært godt egnet til grønnsaker og tidligproduksjoner



**Potet**



**Gulrot**



**Mais**



**Rødbete**



**Brokkoli**

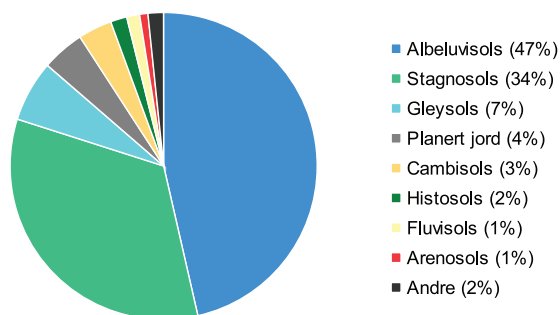


**Kål**

### 4.3 REGION 3. DE SPREDTE JORDBRUKSOMRÅDENE INNENFOR RAET



Figur 4–12 Korn og grasproduksjon i Våler



Figur 4–13 Fordeling av WRB-grupper og planert jord i region 3

Denne regionen omfatter hele Våler og deler av Hobøl, Moss, Spydeberg, Skiptvet, Råde, Sarpsborg, Rakkestad og Halden. Regionen, som er dominert av vann og skogsområder, har det største totalarealet av de ni regionene. Det meste av jordbruksarealet ligger i Hobøl, Våler, Sarpsborg og Rakkestad og opptrer som spredte arealer mellom Raet og de sammenhengende jordbruksområdene i Indre Østfold.

#### Karakteristikk for region 3

- Dominert av skogsområder som er oppdelt av sjøer, elver og spredte jordbruksområder.
- Nesten 90 % av jordbruksarealet består av leirjord, men kun 4 % av den er planert.
- Over 80 % av jordbruksarealet har behov for grøfting.

Det mest karakteristiske med regionen er de spredte jordbruksområdene, men regionen skiller seg også ut fra naboregionene når det gjelder terreng og jordsmonnsammensetning. Region 2 i sør har samme terrengforhold som region 3, men andelen selvdrenert jord er svært forskjellig i disse to regionene. I tillegg har region 3 mye større Albeluvisolandel enn region 2. Sammenlignet med region 4, er region 3 mindre bakkete og har større

andel flate jordbruksarealer. Det gir seg utslag i en betydelig mindre andel planert jord og en større andel Stagnosols.

Tabell 4–5 viser at Albeluvisols og Stagnosols dominerer dyrkajorda i denne regionen. Albeluvisols er mest utbredt i hellende terreng, mens Stagnosols er den største WRB-gruppa i de flate områdene. ERk-serien, som består av siltig mellomleire, dominerer blant Albeluvisols og har stor utbredelse i hele regionen. Albeluvisols med lavere leirinnhold har relativt liten utbredelse.

Tabell 4–5 Fordeling av de viktigste WRB-gruppene og planert jord i region 3

WRB-grupper og planert jord	% av jordbruksarealet
Albeluvisols	47
Stagnosols	34
Gleysols	7
Planert jord	4
Cambisols	3
Histosols	2
Andre	3

Også blant Stagnosolseriene er høyt leirinnhold karakteristisk. The-serien, som består av siltig mellomleire, har stor utbredelse i Våler og Sarpsborg. THk-serien, som er dominert av stiv leire, har lokalt stor utbredelse på Tunøya i Sarpsborg og på nordsiden av Femsjøen i Halden. Til sammen dekker disse to seriene over 80 prosent av Stagnosolarealet. Andre Stagnosols i denne regionen består hovedsakelig av siltig finsand eller sandig silt som ofte går over i leire ved rundt 50 cm dybde.

To tredjedeler av Gleysolarealet i regionen forekommer på helt flate områder og resten finnes i svake hellinger. Gleysols, Histosols og Fluvisols utgjør til sammen nesten 30 prosent av det flateste jordbruksarealet. Blant Gleysol-seriene er det også de med høyt leirinnhold som dominerer. GDa-, GEP- og GTo-seriene, som består av siltig mellomleire, utgjør over 60 prosent av Gleysolarealet og finnes spredt over hele regionen. GTb-serien som består av stiv eller svært stiv leire, utgjør nesten 20 prosent og har lokalt stor utbredelse rundt Vannsjø. I underkant av ti prosent består av serier som har organisk overflatesjikt.

Cambisols utgjør tre prosent av jordbruksarealet i regionen. Andelen er minst i de flate områdene og størst i de mest hellende områdene. Et stort antall Cambisolserier utviklet i forskjellige typer opphavsmateriale opptrer spredt over hele regionen. Størst utbredelse har KLk- og Ktn-seriene som



Figur 4–14 Grunnlendt leirjordsområde ved Svinndal

er utviklet i strandavsetninger dominert av siltig finsand. Disse seriene opptrer ofte nært Raet på overgangen til region 2.

Histosols dekker to prosent av jordbruksarealet og opptrer spredt over hele regionen. Den største serien, OAd, består av et 40–80 cm tykt lag med organisk jord som ligger over leire.

Av de andre WRB-gruppene utgjør Arenosol, Fluvisol og Podzol rundt en prosent hver av jordbruksarealet. Den svært grunne Regosolserien, RVx, dekker rundt 250 dekar og bidrar dermed til at denne regionen har det største Regosolarealet i fylket.

Kun fire prosent av jordbruksarealet i denne regionen er planert. Omtrent halvparten av dette arealet ligger i hellinger som er brattere enn 12 prosent. 75 prosent av den planerte jorda består av siltig mellomleire eller stiv leire. En stor del av dette arealet ligger i sørlige delen av Hobøl og i tidligere Tune kommune.

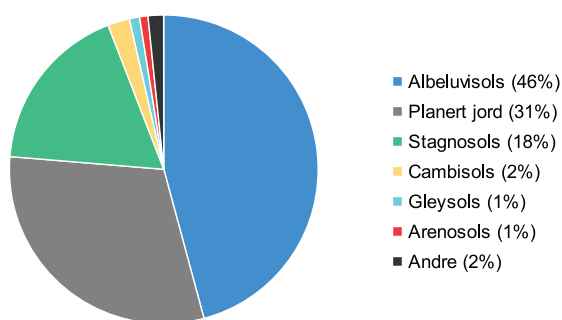
Denne regionen er dominert av leirjord med relativt høyt leirinnhold. Men mye av denne leirjorda opptrer i områder med flat topografi. I tillegg er det lite planert jord her i forhold til andre regioner. Erosjonsrisikoen er derfor i gjennomsnitt mye lavere enn i regionene lengre nord i fylket. Den store andelen tung leirjord gjør også utslag på grøftebehovet i regionen. Rundt 85 prosent av jordbruksarealet har behov for grøfting. Det er litt høyere enn gjennomsnittet for fylket. Det er de dårlige dreneringsegenskapene til leirjorda som er den viktigste årsaken til grøftebehovet. Periodevis høyt grunnvannsnivå berører kun ti prosent av jordbruksarealet.

Det meste av jordbruksarealet i denne regionen brukes til dyrking av korn og oljevekster. En mindre del av arealet er brukt som eng og beite. Ut fra jordsmonnets egenskaper kan en også konkludere at jorda i regionen er godt egnet til disse vekstene. Tung leirjord er mindre egnet til dyrking av potet og grønnsaker, og i region 3 er det bortimot ingen produksjon av poteter og grønnsaker på friland.

#### 4.4 REGION 4. DE RAVINERTE LEIRJORDSOMRÅDENE I INDRE DEL AV ØSTFOLD



Figur 4–15 Gamle og nye spor etter mennesker i Rakkestad. Fjellblotning med helleristninger omgitt av planert leirjord



Figur 4–16 Fordeling av WRB-grupper og planert jord i region 4

##### Karakteristikk for region 4

- Har over 180 km<sup>2</sup> dyrka mark hvor mer enn 90 % består av leirjord.
- Den mest kupert regionen hvor nesten 50 % av jordbruksarealet har over 10 % helling og mindre enn 4 % er helt flatt.
- To tredjedeler av det planerte arealet i Østfold ligger i denne regionen.
- Albeluvisols dekker to tredjedeler av det uplanerte jordbruksarealet.

Denne regionen omfatter de sammenhengende leirjordsområdene langs Glomma og Rakkestad-va (deler av Spydeberg, Askim, Skiptvet og Rakkestad), ravineområdene nord og øst for Monaryggen fra Skjønhaug via Hærland til Trømborg (deler av Trøgstad og Eidsberg) og de nordvestlige leirjordsområdene (deler av Hobøl og Spydeberg). Høyde-

forskjellen på jordbruksarealene er stor, fra mindre enn 50 m over havet ved Glomma i Rakkestad til nesten 200 m over havet i sørenden av Lyseren. Dette er også den mest bakkete regionen hvor nesten 50 prosent av jordbruksarealet har en helling som er større enn ti prosent, mens mindre enn fire prosent er helt flatt.

I følge det kvartærgeologiske kartet er regionen dominert av havavsetninger, og ser vi på jordsmonn-kartet, er det Albeluvisols, leirrike Stagnosols og planert leire som dominerer. Naboregionene er også dominert av havavsetninger, men på grunn av andre faktorer skiller de seg ut fra denne regionen. Region 3 i sør er dominert av skog og vann med små spredte jordbruksarealer hvor Stagnosolandelene er større og andelen planert jord er mye mindre. Region 5 og 6 i nord er mer karakterisert av store flate jordbruksarealer, og i tillegg har jorda i region 6 gjennomsnittlig lavere leirinnhold. Region 7 i øst har større andel Stagnosols, Gleysols og Histosols, og kun en liten andel planert jord.

Tabell 4–6. Fordeling av de viktigste WRB-gruppene og planert jord i region 4

WRB-grupper og planert jord	% av jordbruksarealet
Albeluvisols	46
Planert jord	31
Stagnosols	18
Cambisols	2
Andre	3

I likhet med naboregionene er Albeluvisols den største WRB-gruppa. ERk, som dekker to tredjedeler av Albeluvisolarealet, er den største serien. Den har stor utbredelse i alle deler av regionen. ELg-serien, som er en selvdrenert utgave av ERk, opptrer også spredt over hele regionen, men har ekstra stor utbredelse i Skiptvet og i de nordlige delene av Rakkestad. Disse to seriene består hovedsakelig av siltig mellomleire og i motsetning til naboregionene, region 6, dominerer denne teksturen over lettleirene. Når det gjelder dreneringsegenskaper, er situasjonen i disse to regionene omtrent den samme.

Siltig mellomleire er også dominerende tekstur i Stagnosols. THE-serien, som utgjør mer enn 75 prosent av Stagnosolarealet, har stor utbredelse i Spydeberg, Askim og Skiptvet, men er ikke fullt så vanlig i de andre delene av regionen. THk-serien, som består av stiv leire, finnes spredt over hele regionen. Stagnosols med lavt leirinnhold dekker rundt ti prosent av Stagnosolarealet. De seriene som er utviklet i strandavsetninger, har størst utbredelse langs Ski-trinnet lengst nord i Hobøl og Spydeberg, mens de som er utviklet i elvematerialer, finnes stort sett langs Hobøelva. Stagnosols finnes i alle hellingsklasser, men andelen er størst i flate områder og minst i de bratteste.



Figur 4–17 Ski-trinnet ved Mjær i Hobøl

Cambisols er den tredje største WRB-gruppa i denne regionen, men den utgjør bare to prosent av jordbruksarealet. KLn- og KLn-seriene, som begge er utviklet i strandavsetninger med siltig finsand tekstur, er mest utbredt i Eidsberg samt langs Skittrinet nord i Hobøl og Spydeberg. KLn-serien som er utviklet i elveavsetninger, har størst utbredelse langs Hobøelva. Cambisolandelen er størst i de flateste områdene og avtar med stigende hellingsgrad.

Omtrent en tredjedel av jordbruksarealet i denne regionen er planert. Over 90 prosent av det planerte arealet har en helling på mer enn seks prosent, og 50 prosent har en helling på over 12 prosent. Nesten hele arealet består av leire, og siltig mellomleire er den dominerende tekturen. Planert jord har stor utbredelse over hele regionen.



Figur 4–18 Planert og uplanert ravine, fra henholdsvis Skiptvet og Askim

Region 4 er dominert av leirjord med høyt siltinnhold som ligger i hellinger, og hvor over 30 prosent av arealet er planert. Dette gir stor erosjonsrisiko i store deler av regionen. 85 prosent av jordbruksarealet har indikasjoner på dårlige dreneringsegen-

skaper. En del av dette arealet ligger i hellinger og har kanskje ikke så stort grøftebehov, men en kan gå ut fra at rundt 60 prosent av arealet har behov for kunstig drenering. Kun to prosent av arealet er berørt av periodevis høyt grunnvannsnivå.

Jordbruksområdene i Indre Østfold er dominert av korn og oljevekster. I region 4 dyrkes disse vekstene på bortimot 90 prosent av jordbruksarealet, mens resten hovedsakelig er eng og beiter. Andre avlingstyper utgjør svært liten del arealmessig. Av disse er grønnfôr kanskje mest viktig.

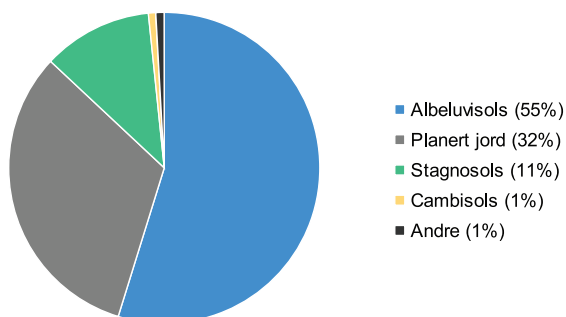


Figur 4–19 Dyrking av erter på planert leirjord i Askim

#### 4.5. REGION 5. OMRÅDENE LANGS ØSTSIDEN AV ØYEREN



Figur 4-20 Dyp ravine med Øyeren i bakgrunnen



Figur 4-21 Fordeling av WRB-grupper og planert jord i region 5

##### Karakteristikk for region 5

- En tredjedel av jordbruksarealet er flatt.
- Halvparten av det hellende jordbruksarealet er planert og Albeluvisols dekker over 80 % av det uplanerte arealet.
- 99 % av jordbruksarealet består av leirjord hvor over 80 % er siltig mellomleire eller stiv leire.

Denne regionen ligger i Trøgstad kommune og strekker seg fra Akershusgrensa i nord og nesten ned til Skjønhaug i sør. Området domineres av en leirslette som ligger 160 til 170 m over havet. Langs Øyeren er leirsletta gjennomskåret av dype raviner som for det meste er dekt av skog. Jordbruksområdene forekommer som flate striper mellom ravinene. Når en beveger seg østover fra

Øyeren, blir ravinene grunnere. Mange steder er de planerte. Det finnes også flere leirskredgroper av ulik alder i området. De er også delvis utjevnet i senere tid.

Denne regionen grenser til regionene 4, 6 og 7. Den skiller seg fra region 4 grunnet topografien. Region 5 er en av de flateste regionene hvor en



tredjedel av jordbruksarealet er flatt, mens region 4 er den mest bakkete. Region 6 har også store flate områder, men jorda har gjennomsnittlig lavere leirinnhold enn i region 5. Region 7 skiller seg mest ut grunnet større dreneringsproblemer, større andel Stagnosols og mye lavere andel planert jord.

Albeluvisols dekker 80 prosent av de flate leirslettene langs Øyeren. ERk-serien, som består av siltig mellomleire, dekker det meste av dette arealet. Dette jordsmonnet er over 10 000 år gammelt og er dermed blant de eldste jordsmonn i Østfold. Det har et lysegrått utvaskingssjikt som kan være over 50 cm tykt.

Tabell 4–7 Fordeling av de viktigste WRB-gruppene og planert jord i region 5

WRB-grupper og planert jord	% av jordbruksarealet
Albeluvisols	55
Planert jord	32
Stagnosols	11
Andre grupper	2

Kun 11 prosent av jordbruksarealet er dekket av Stagnosols. Denne regionen har dermed den laveste Stagnosolandelen i fylket. The, som også består av siltig mellomleire, er den dominerende serien. Bortsett fra et lite Cambisolareal, dekker The resten av de flate slettene.

I områder med mer helling, avtar andelen med Albeluvisol og Stagnosol. I stedet øker andelen med planert jord kraftig. I områder med mer enn 12 prosent helling utgjør planert jord over 70 prosent av arealet, mens Stagnosols nesten ikke forekommer.

Ingen av de andre WRB-gruppene dekker mer enn en prosent av dyrkamarka i regionen. Gleysols, Histosols, Arenosols og Umbrisols utgjør til sammen kun 75 dekar.

Flattliggende leirjord er som regel lite utsatt for erosjon, men selv i de svakeste hellingene kan erosjon observeres. I denne regionen er det først og fremst de planerte arealene som er erosjonsutsatte.

Rundt 60 prosent av arealet består av jordsmonn som viser tegn på dårlige dreneringsegenskaper. Den tette undergrunnsleira fører til periodevis opphoping av vann fra overflaten. En stor del av dette arealet har behov for grøfting. Jordsmonn som er påvirket av høyt grunnvannsnivå finnes nesten ikke i denne regionen.

I region 5 er det korn og oljevekster som dekker det meste av jordbruksarealet. På en mindre del av arealet dyrkes det grovfôr, og enkelte raviner brukes som beite.



Figur 4–22 Flate leirjordsarealer langs Båstadveien

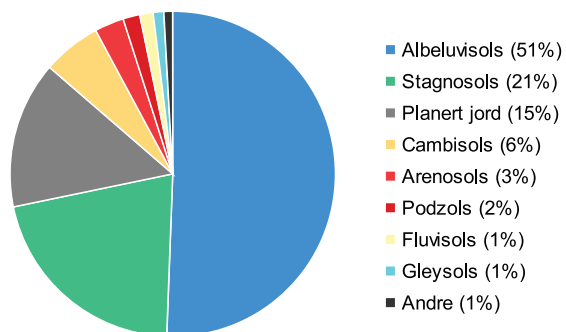


Figur 4–23 Beite i ravine

## 4.6 REGION 6. MONARYGGEN OG TILGRESENDE FLATE OMRÅDER I SØR OG VEST



Figur 4-24 Vårønn på Cambisol ved Eidsberg kirke



Figur 4-25 Fordeling av WRB-grupper og planert jord i region 6

### Karakteristikk for region 6

- 25 % av jordbruksarealet ligger på store flate sletter.
- Leirjord dominerer, men leirinnholdet er gjennomsnittlig lavere enn i områdene rundt. En tredjedel av leirjordsområdene består av lettleirer.
- Cambisol- og Arenosolandelen er betydelig høyere enn i regionene rundt, mens den planerte andelen er mye mindre.

Denne regionen, som ligger som ei øy inne i region 4, omfatter størstedelen av Eidsberg samt deler av Askim, Trøgstad og Rakkestad. Den er karakterisert av store flate områder med lettere jord, fra området rundt Eidsberg kirke som ligger på vel 50 m over havet, til slettene i Tosebygda nord for Askim som går opp til 200 m over havet. En del bratte jordbruksarealer, særlig rundt selve Monaryggen, hører også med i denne regionen.

I likhet med arealene utenfor Raet og leirslettene på østsiden av Øyeren, har over 30 prosent av jordbruksarealet i dette området en helling som er mindre enn fem prosent. Den skiller seg også ut fra områdene rundt ved at jorda i gjennomsnitt har lavere leirinnhold. En tredjedel av leirjordsarealet består av lettleirer, mens kun en prosent er stiv leire. I tabellen under ser vi at nesten 90 prosent av arealet dekkes av Albeluvisols, Stagnosols eller planert jord, noe som ikke er ulikt situasjonen i

områdene rundt. Men ser en på fordeling av serier, kommer forskjellene fram. Serier med teksturene siltig leittleire, sandig silt eller siltig finsand er mer utbredt her, mens den tyngste leirjorda er nesten fraværende. I tillegg til teksturforskjellene, er andelen Cambisols og Arenosols større her enn i områdene rundt.

Tabell 4–8 Fordeling av de viktigste WRB-gruppene og planert jord i region 6

WRB-grupper og planert jord	% av jordbruksarealet
Albeluvisols	51
Stagnosols	21
Planert jord	15
Cambisols	6
Arenosols	3
Podzols	2
Andre	2

Albeluvisols er den mest utbredte WRB-gruppa i dette området, men blant seriene dekker ERk bare litt over halvparten av Albeluvisol-arealet. Seriene EEb, EGt og ESj som alle er dominert av siltig leittleire eller sandig silt, utgjør over 30 prosent av dette arealet. De er særlig utbredt på slettene rundt Slitu, mens ERk dominerer på slettene nord-

øst for Rakkestad sentrum. Albeluvisols dominerer i områder med mellom 2 og 12 prosent helling. I de brattere områdene utgjør planert jord mer enn 50 prosent av arealet.

Stagnosolarealet i Østfold er vanligvis dominert av de leirrike seriene THe og THk, men i denne regionen dekker seriene TId, TEs og TGd over 30 prosent av arealet. Disse seriene er karakterisert av høyt innhold av fraksjonene silt og fin sand. THe er allikevel den største serien og har stor utbredelse i områdene mellom Askim og Øyeren. De sandige seriene dominerer i området mellom Mysen og Glomma. Som i resten av fylket er Stagnosols også her mest utbredt i de flateste områdene, hvor de utgjør 30 prosent av arealet.

Bare region 2 (Raet) og region 9 (Rømskog) har større Cambisolandel enn denne regionen. En stor del av Cambisolarealet ligger utenfor Monaryggen, hvor Cambisols er utviklet i silt og siltig finsand som er blitt vasket ut av brelvdeltaet. KLk-serien utgjør 70 prosent av dette arealet. Den er dominert av siltig finsand og har relativt stor utbredelse på slettene rundt Eidsberg kirke og i Tosebygda. Av de mindre seriene har KKj-serien størst utbredelse. Den består av sandig silt og finnes blant annet i området rundt Slitu. I motsetning til mange av de andre regionene, er Cambisolandelen i områder med mindre enn seks prosent helling større enn i de brattere områdene. Dette skyldes at de bratte arealene vanligvis er leirjordsområder, hvor Albeluvisols dominerer sammen med planert jord.



Figur 4–26 Stagnosolslette i Trøgstad

Arenosols utgjør to prosent av denne regionen. Det meste av Arenosolarealet finnes i forbindelse med Monaryggen, enten på selve ryggen eller utviklet i sandmassene som er vasket ut og avsatt utenfor ryggen. Åtte serier er kartlagt her, men bare fire av dem er utbredt. Seriene AOb og AKt består av grusholdig mellomsand og opptrer både på Monaryggen og spredt i området utenfor ryggen. AJe består av mellomsand og finnes i området rundt Eidsberg kirke, mens AFs består av finsand og finnes langs Lekumelva. Arenosols opptrer både på flate arealer og i svake hellinger, men er sjelden å finne i brattere terreng.

To tredjedeler av Podzolarealet i denne regionen er utviklet i strandavsetninger der teksturen er siltig finsand eller sandig silt. Mest utbredt er SAi-serien som blant annet finnes i Tosebygda og ved Mysen. Resten av Podzolarealet er også utviklet i strandavsetninger men teksturen er grovere.

I likhet med områdene rundt består denne regionen av en stor andel planert jord. De planerte arealene her er små og spredte, og ikke store og sammenhengende som i naboregionene. I de fleste regionene domineres de planerte arealene av siltig mellomleire, men i region 6 utgjør denne tekstur-

gruppen ikke mer enn en drøy tredjedel. Planert stiv leire, som også er ganske vanlig i andre deler av fylket, finnes ikke her.

Leirjorda i denne regionen har gjennomsnittlig lavere leirinnhold enn regionene rundt og samtidig et høyere siltinnhold. En siltrik leirjord er ofte mer utsatt for erosjon enn jord med lavere siltinnhold og høyere leirinnhold. Det er først og fremst i hellende terreng at leirjorda dominerer, og det er også her vi finner de planerte arealene. Vi kan konkludere med at denne regionen både har flate områder med liten erosjonsrisiko og områder hvor erosjonsrisikoen er stor. Jord med høyt siltinnhold kan i likhet med kompakt leirjord ha dårlige dreneringsegenskaper. I likhet med naboregionene har 60 prosent av jordbruksarealet behov for grøfting og kun fire prosent er påvirket av høyt grunnvannsnivå.

Denne regionen er i likhet med resten av Indre Østfold dominert av korn og oljevekster. Andelen eng og beite er heller ikke forskjellig fra regionene rundt. Men det aller meste som dyrkes av poteter og grønnsaker i Indre Østfold, kommer fra denne regionen.

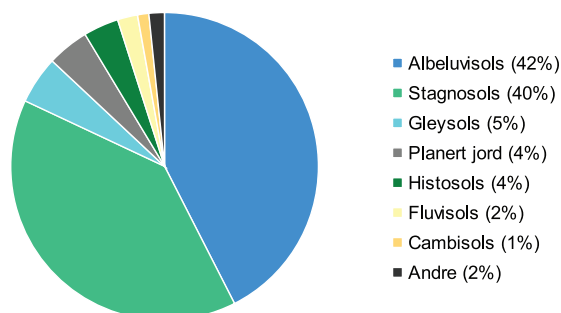


Figur 4–27 Potetdyrking i Arenosol i Rakkestad

## 4.7 REGION 7. ØSTLIGE DELER AV TRØGSTAD, EIDSBERG OG RAKKESTAD



Figur 4–28 Leirslette i Degernes med Stagnosols, Gleysols og Histosols



Figur 4–29 Fordeling av WRB-grupper og planert jord i region 7

### Karakteristikk for region 7

- Rundt 90 % av jordbruksarealet består av leirjord med relativt høyt leirinnhold.
- 90 % av jordbruksarealet har dreneringsproblemer og dermed behov for grøfting.
- Albeluvisols og Stagnosols utgjør til sammen over 80 % av arealet, mens kun 4 % er planert.

Dette området omfatter Havnås-området i Trøgstad, jordbruksområdene langs E18 øst for Hærland i Eidsberg og jordbruksområdene sør og øst for Degernes sentrum i Rakkestad. Området består av svakt bølgende jordbruksarealer i et landskap med lave åser og myrområder. Jordbruksarealene ligger fra 110 til 150 m over havet. Rundt ti prosent av jordbruksarealet er helt flatt, mens 80 pro-

sent har en helling som ligger mellom to og tolv prosent (to til seks prosent er mest vanlig).

Tabellen 4.9 viser at Albeluvisols og Stagnosols dominerer med en andel på rundt 40 prosent hver. Gleysols, Fluvisols og Histosols utgjør også betydelige arealer, mens fire prosent av jordbruksarealet er planert. I vest grenser denne regionen mot re-

gion 4 og 5 som har mindre andel av Stagnosols, Gleysols og Histosols og større andel planert jord. Region 5 har også en større andel selvdrenert jord, noe det er lite av i region 7. Når det gjelder jordegenskaper, ligner region 7 mye på region 3. Den største forskjellen er at jordbruksarealene er mer konsentrert i region 7 med store sammenhengende arealer både i Rakkestad og i Trøgstad. I region 3 ligger jordbruksarealene spredt.

Tabell 4–9 Fordeling av de viktigste WRB-gruppene og planert jord i region 7

WRB-grupper og planert jord	% av jordbruksarealet
Albeluvisols	42
Stagnosols	40
Gleysols	5
Planert jord	4
Histosols	4
Fluvisols	2
Andre	3

Albeluvisols er den største WRB-gruppa og har størst utbredelse i hellende terreng. ERk er den dominerende serien, og sammen med EKo og ELg, som også består av siltig mellomleire, utgjør de over 95 prosent av Albeluvisolarealet. ERk har stor utbredelse i vestlige deler av Degernes, men den er mindre utbredt lenger øst. Serien er også utbredt nord for Havnås.



Figur 4–30 Klumpdannelse i stiv leire

Stagnosols er den største gruppa i de flate områdene, men har også stor utbredelse i noe mer hellende terreng. THE-serien er dominerende, men den mer leirrike THk-serien har også relativt stor utbredelse. Disse to seriene, som begge har høyt leirinnhold, utgjør over 95 prosent av Stagnosolarealet. Stagnosols har stor utbredelse øst for Degernes sentrum og i områdene rundt Havnås.

Gleysols, Fluvisols og Histosols dekker til sammen over 10 prosent av det totale jordbruksarealet, men de utgjør rundt halvparten av det flate arealet. Gleysols og Histosols forekommer nesten ikke i hellende terreng, mens Fluvisolandelen synker fort med økende hellingsgrad. GEp, GDa og GTb er de dominerende Gleysol-seriene. De er alle karakterisert av høyt leirinnhold og har teksturer fra siltig mellomleire til svært stiv leire. I underkant av 10 prosent av Gleysolarealet har organisk jord i plogsjiktet. Gleysols har størst utbredelse i de østlige delene av Degernes.



Figur 4–31 Leirrik Gleysol i Degernes med høyt innhold av organisk materiale

60 prosent av Histosolarealet består av dyp organisk jord, men den mest utbredte serien, OAd, har leire innen en meter dybde. Histosols finnes i hele regionen, men har størst utbredelse i Degernes.

Fluvisols dekker i overkant av 1,5 km<sup>2</sup> i denne regionen og FAK-serien utgjør over 85 prosent av dette arealet. Fluvisols finnes også i hele regionen, men er mest vanlig i Havnåsområdet.

Av de andre WRB-gruppene er det bare Cambisols som utgjør mer enn en prosent av jordbruksarealet. En rekke serier er kartlagt, men de har alle liten utbredelse i denne regionen.

Kun fire prosent av jordbruksarealet i denne regionen er planert. Dette er kanskje den viktigste forskjellen mellom denne regionen og naboregionene, 4 og 5. Halvparten av planertarealet har mer enn 12 prosent helling og nesten 90 prosent består av siltig mellomleire eller stiv leire. En stor del av dette arealet finnes på overgangen til region 4 i vestlige deler av Degernes.

Denne regionen har både den største andelen stiv leirjord i Østfold og størst andel jord med dreneringsproblemer. 90 prosent av arealet har behov

for grøfting, mens tørkeutsatt sandjord er nesten fraværende. Jorderosjon er generelt ikke et problem, men overflatevann kan gi avlingsskader i perioder med mye nedbør.

Når det gjelder jordas agronomiske egenskaper, ligner denne regionen på region 3. Det samme gjelder hva som blir dyrket. Korn og oljevekster har den største andelen av jordbruksarealet og resten er eng og beiter.

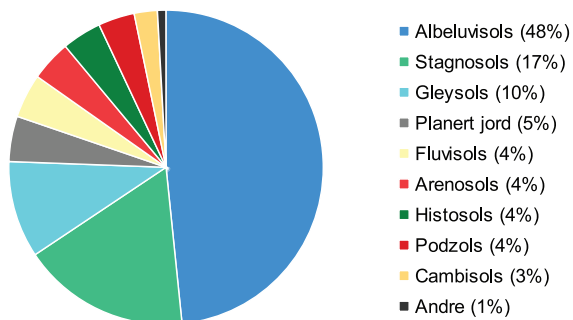


Figur 4–32 Korndyrking i en Albeluvisol i Degernes

## 4.8 REGION 8. MARKER, AREMARK OG GRENSEOMRÅDENE I HALDEN



Figur 4–33 Bølgende Albeluvisol-landskap ved Øymarksjøen



Figur 4–34 Fordeling av WRB-grupper og planert jord i region 8

### Karakteristikk for region 8

- Mange små og store usammenhengende jordbruksområder spredt over et stort geografisk område.
- Store teksturvekslinger, fra sand til stiv leire, over relativt korte avstander.
- Cambisol- og Arenosolandelen er betydelig høyere enn i regionene i vest, mens den planerte andelen er mye mindre.

Denne regionen omfatter jordbruksområdene i Aremark og Marker, samt i Halden sør og øst for Iddeletta. Den følger svenskegrensa fra Enningdalen ved Iddefjorden til Rømskog kommunegrense. De fleste jordbruksområdene er små og spredte, og ligger langs sjøene i Haldensvassdraget. Kvartær-

geologisk dominerer hav- og fjordavsetninger, men spredte områder med strand- og breelvavsetninger gjør at teksturen i jorda kan veksle mellom sand og stiv leire over korte avstander.



Tabell 4–10 Foredeling av de viktigste WRB-gruppene og planert jord i region 8

WRB-grupper og planert jord	% av jordbruksarealet
Albeluvisols	48
Stagnosols	17
Gleysols	10
Planert jord	5
Histosols	4
Fluvisols	4
Podzols	4
Arenosols	4
Cambisols	3
Andre	1

Albeluvisols er den dominerende WRB-gruppa og dekker nesten halvparten av jordbruksarealet. ERk er den dominerende serien og utgjør hele 80 prosent av Albeluvisolarealet. Både ERk og de andre seriene i gruppa opptrer for det meste i hellende terreng. ERk, som består av siltig mellomleire, dominerer i hele regionen bortsett fra de nordlige områdene ved Rødnessjøen og den sørligste delen av Enningdalen. ESj- og EGt-seriene, som består av siltig lettleire, opptrer ofte i nærheten av breelvområdene, som for eksempel grenseområdene i Halden, rundt Aspern i Aremark og lengst nord i Marker.



Figur 4–35 Hveteåker på Albeluvisol ved Rødnessjøen

Stagnosols opptrer i alle hellingsklasser i denne regionen, men har størst utbredelse i svakt hellende terreng. Unntaket er THk-serien som ofte opptrer på kuler i bølgende leirjordslandskap og sjelden finnes på flat mark. THk-serien, som består av stiv eller svært stiv leire, er den mest utbredte Stagnosolserien og har lokalt stor utbredelse rundt nordlige deler av Aremarksjøen. De silt- og finsandrike seriene THd og TId, har også relativ stor utbredelse. De opptrer ofte i flatt og svakt hellende terreng og finnes spredt over hele regionen.

De fleste Gleysols i denne regionen er utviklet i leirrike avsetninger og finnes i forsenkninger og på lave partier nær innsjøene, hvor de ofte opptrer sammen med Histosols. GTo-serien, som består av siltig mellomleire, er mest utbredt og finnes i hele regionen.

En tredjedel av det dyrka Histosolarealet i Østfold finnes i denne regionen. Den har den største Histosolandelen i fylket, og på de flate jordbruksområdene er Histosols den største gruppa. OMn- og OAd-seriene har størst utbredelse. OMn består av godt omdannet organisk jord som er over en meter dyp, og OAd er en variant som går over i leire innen en meter dybde. OAm-serien består av dyp organisk jord som er lite omdannet under plogsjiktet. Denne serien har lokal stor utbredelse øst for Klund kirke i Marker. Generelt finnes det meste av Histosolarealet mellom de store sjøene og riksgrensen.

Regionen har også den største Fluvisolandelen med vel 25 prosent av fylkets Fluvisolareal. Fluvisols finnes spredt over hele regionen og opptrer ofte langs små bekker og kanaler. De mest utbredte seriene er FAK som består av siltig lettleire, og FOs som består av sandig silt.

Podzols er knyttet til strand- og breelvavsetningene og har derfor bare flekkvis utbredelse. SNh-serien er utviklet i breelvmateriale og har størst utbredelse i Jåvallområdet nord i Marker. SBs-serien er utviklet i strandavsetninger og har størst utbredelse i Enningdalen.

Arenosols er også knyttet til breelv- og strandavsetningene og opptrer derfor ofte sammen med Podzols. I tillegg finnes det en Arenosolserie utviklet i elveavsetninger, AFs, som har stor lokal utbredelse i Enningdalen.



Figur 4–36 Gjølsjøen naturreservat omgitt av Gleysols, Histosols og Albeluvisols

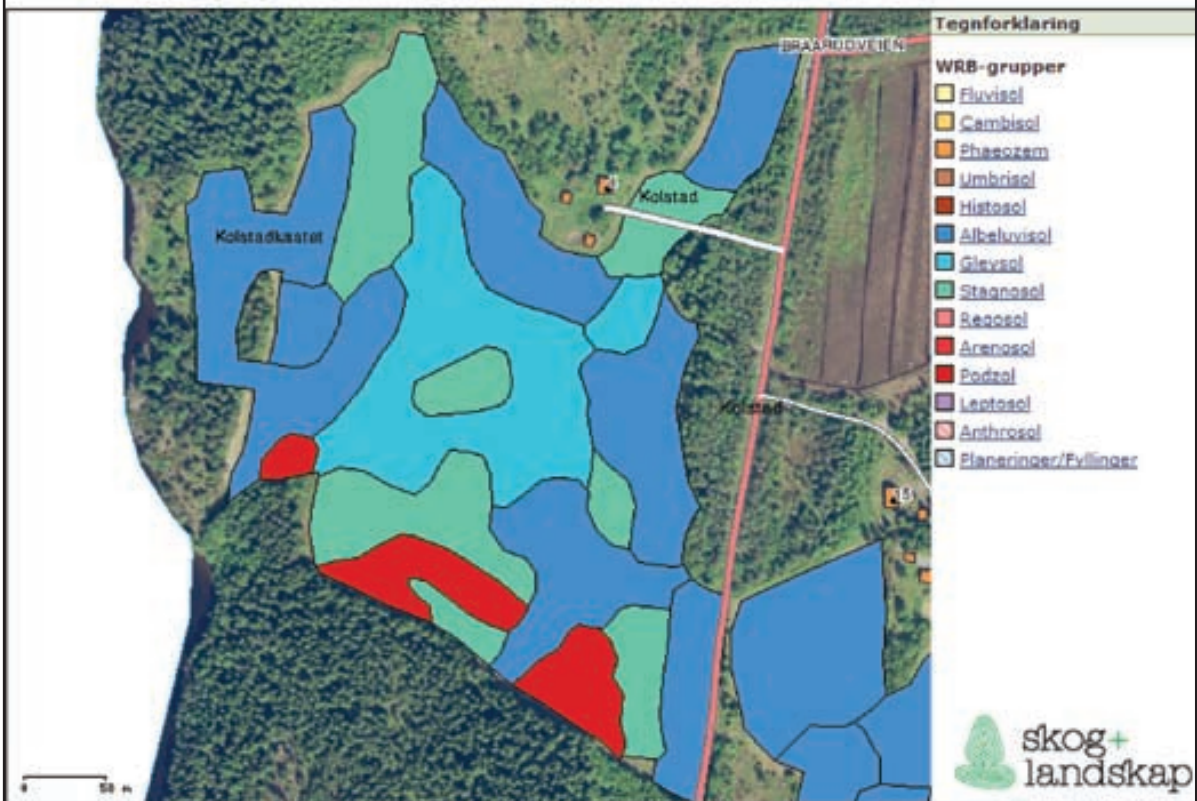
Cambisols er relativt sjeldne i Aremark og Marker. Det meste av regionens Cambisolareal ligger derfor utenfor Halden og er utviklet i morene og strandavsetninger.

Kun fem prosent av jordbruksarealet i denne regionen er planert. Det meste av dette arealet har mer enn seks prosent helling, og dominerende tekstur er siltig mellomleire. En av grunnene til liten andel planert jord kan være at det i større grad er berggrunnen som former terrenget og ikke raviner og leirskred. En stor del av det planerte arealet ligger langs den nordre delen av Rødnessjøen.

Denne regionen har bølgende topografi og jord med vekslende tekstur. Likevel er det leirjord som dominerer, særlig i de bratteste områdene. Selv om andelen av planert jord er liten, må en regne med

en viss erosjonsrisiko, særlig i de områdene som ligger langs Haldenvassdraget. I underkant av 80 prosent av arealet har dreneringsproblemer, og en fjerdedel av dette har periodevis høyt grunnvannspeil. Det meste av dette området har behov for grøfting.

Selv om region 8 har større andel med sandjord enn leirjordsområdene i vest, er den arealmessige fordelingen av vekster ganske lik. Korn og oljevekster dominerer, og det er i tillegg en liten andel eng og beite. At det ikke dyrkes poteter og grønnsaker i denne regionen, kan komme av den store variasjonen i jordsmonn og teksturer, og at de best egnede arealene er små og spredte. I tillegg er klimaet i denne regionen ikke så gunstig for tidligproduksjon som det er på Raet.

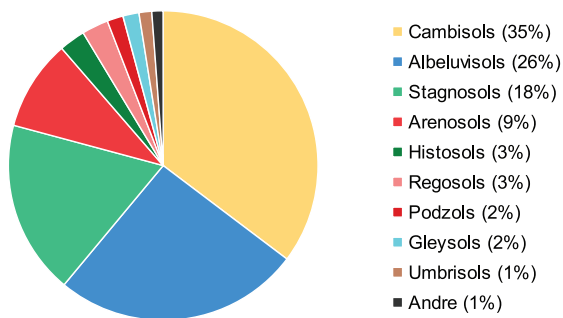


Figur 4–37 Dyrking av oljevekster i et område utenfor Ørje (øverst) med stor variasjon i tekstur, fra mellomsand (Podzol) via siltig finsand (Stagnosol) og siltig mellomleire (Gleysol og Albeluvisol) til stiv leire (Stagnosol) i forsøkningsen midt på bildet. Nederst vises jordsmonnkartet for samme området

## 4.9 REGION 9. RØMSKOG



Figur 4–38 Utsikt over Rømsjøen fra Rømskog kirke



Figur 4–39 Fordeling av WRB-grupper og planert jord i region 9

Denne regionen omfatter Rømskog kommune og er den minste av de ni regionene med rundt tre km<sup>2</sup> dyrka mark. Den er skilt ut som egen region på grunn av jordsmonns sammensetningen som er svært forskjellig fra de andre regionene. Dette har mye med opphavsmaterialet å gjøre. En fjerdedel av dyrkajorda er utviklet i morene eller breelvavsetninger. I tillegg opptrer en del av havavsetningene som tynne leirlag over morene eller breelvavset-

### Karakteristikk for region 9

- Den minste regionen hvor en stor del av jordbruksarealene ligger spredt rundt Rømsjøen.
- Den eneste regionen hvor Cambisols har størst utbredelse.
- Har den laveste andelen med flate jorder og nesten ingen planeringer.

ning. Disse geologiske forholdene er uvanlige i jordbruksområdene i resten av fylket. Topografisk sett skiller Rømskog seg også ut. Jordbruksområdene har en bølgende topografi nesten uten flate sletter og bratte skråninger.

Cambisols er den største WRB-gruppa og utgjør 35 prosent av jordbruksarealet. De er vanligvis utviklet i morene, strand- og breelvavsetninger. Fem av seri-

ene dekker mer enn 100 daa hver og utgjør til sammen omtrent 80 prosent av Cambisolsarealet. KFu, KBo og KMd består alle av siltig mellomsand, men er utviklet i forskjellige avsetningstyper. KLk-serien er dominert av siltig finsand mens KJI-serien har et tynt leirlag over sandig breelvmateriale. KLk har størst utbredelse nord for Rømsjøen, KFu og KMd finnes på vestsida av sjøen. KBo og KJI har størst utbredelse ved Trosterud sør for sjøen.

Tabell 4–11 Fordeling av de viktigste WRB-gruppene i region 9

WRB-grupper og planert jord	% av jordbruksarealet
Cambisols	35
Albeluvisols	26
Stagnosols	18
Arenosols	9
Histosols	3
Regosols	3
Andre	6

Albeluvisols utgjør 26 prosent av jordbruksarealet. ERk-serien dekker over to tredjedeler av dette arealet. Den er utviklet i havavsetninger og består av siltig mellomleire. I matjordlaget er siltig lettleire vanlig tekstur. ERk og de andre Albeluvisolseriene finnes spredt over hele regionen.

Stagnosolarealet domineres av to serier som utgjør omtrent en tredjedel hver. The-serien er utviklet i havavsetninger og består av siltig mellomleire. TES-serien er også utviklet i havavsetninger men teksturen er sandig silt. The finnes både nord og sør for Rømsjøen, mens TEs opptrer for det meste på nordsiden.

Det er bare region 2 som har større Arenosolandel enn Rømskog. Men i Rømskog er de fleste Arenosols utviklet i breelvavsetninger og ikke i strandavsetninger som på Raet. ADk-, AGm- og AOv-seriene er alle utviklet i breelvmateriale. ADk og AGm består av mellomsand eller grovsand, mens AOv består av finsand. AAs-serien består av mellomsand og er utviklet i strandavsetninger. De fleste Arenosols opptrer i områdene nord for Rømsjøen.

Egenskapsmessig ligner denne regionen litt på region 2 (Raet) ettersom den er dominert av selvdrenert jordsmonn med lett tekstur. Over halvparten av jordbruksarealet i Rømskog har matjordlag med siltinnhold som overstiger 50 prosent. I tillegg ligger 95 prosent av arealet i hellinger. Derfor kan en kan forvente en viss erosjonsrisiko. Men siden regionen mangler planeringer og har få bratte arealer, vil områder med stor erosjonsrisiko være sjeldne. Når det gjelder grøftebehov, har nesten halvparten av jordbruksarealet dreneringsproblemer og derfor behov for grøfting. Mindre enn fem prosent av arealet er påvirket av høyt grunnvannsnivå.

Omtrent to tredjedeler av jordbruksarealet i Rømskog brukes til dyrking av korn og oljevekster. Den siste tredjedelen er for det meste engarealer og beiter. De fleste jordbruksarealene har gode agronomiske egenskaper, men arealene er små og spredte. Klimaet er heller ikke så gunstig sammenlignet med andre deler av fylket. Derfor er det ingen produksjon av poteter og grønnsaker i denne regionen, selv om en stor del av jordsmonnet i seg selv er godt egnet til det.



Figur 4–40 Beitende sauer på vestsiden av Rømsjøen



Figur 4–41 I Rømskog er skog- og ferskvannssarealet mye større enn jordbruksarealet. Når det gjelder jordbruksarealet, har Rømskog den største andelen eng og beiteareal av de ni jordsmonnregionene i Østfold

## 5. SKOGSJORDA I ØSTFOLD

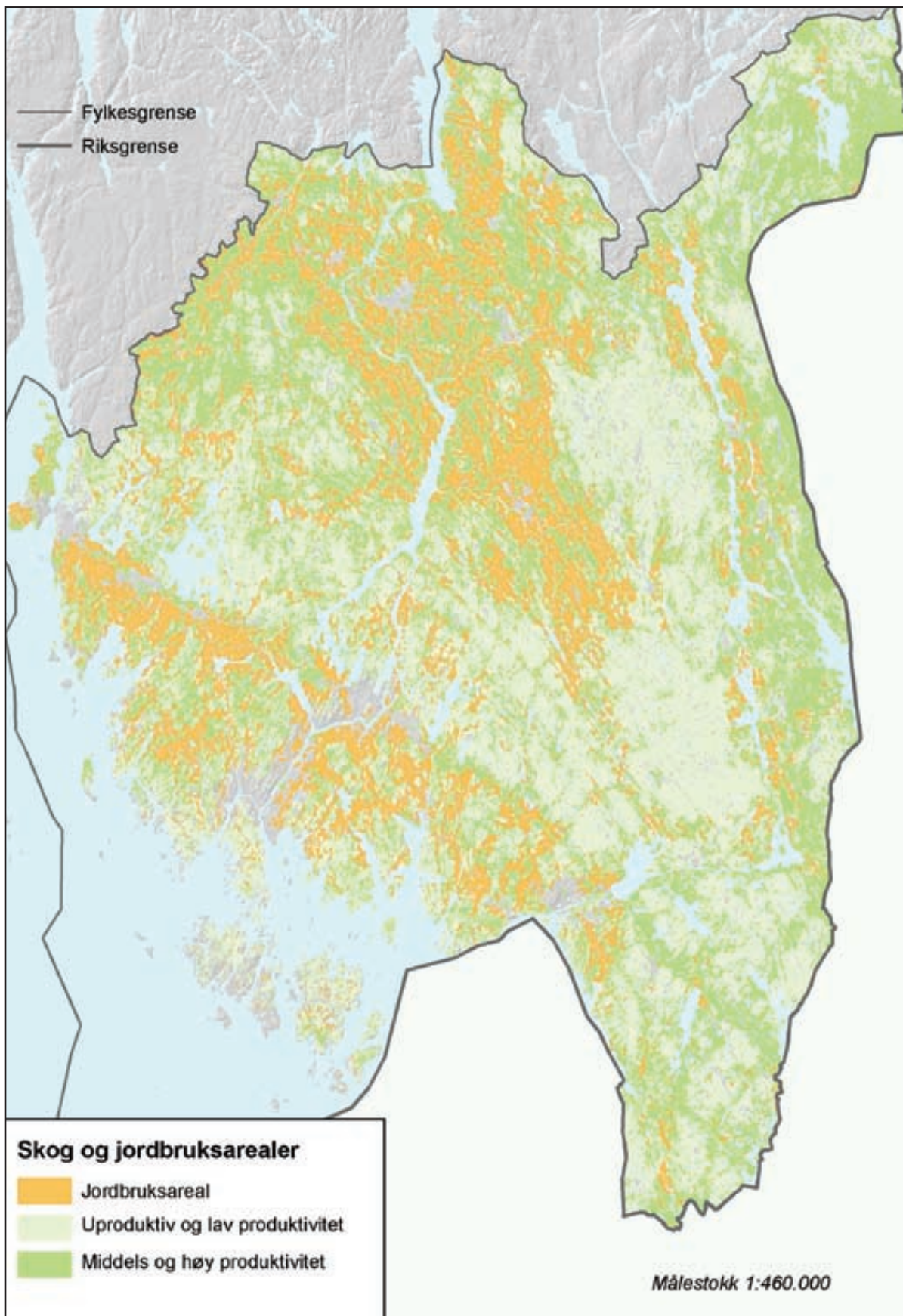


Figur 5-1 Kolbjørnviksjøen på grensen mellom Marker og Rakkestad

### Karakteristikk av skogsjorda i Østfold

Basert på 38 jordprofiler i 9 X 9 km rutenett

- Podzol er den mest utbredte WRB-gruppa
- 20 av 38 profiler har fast fjell innen 50 cm dybde
- 33 av 38 profiler er selvdrenerte
- Siltig sand er dominerende tekstur og kun 5 av 38 profiler er utviklet i leire
- 36 av 38 profiler har råhumuslag i overflata. For 16 av profilene er laget mindre enn 10 cm tykt.
- En typisk skogsjord i Østfold er en selvdrenert Podzol med siltig mellomsand tekstur som har et 10 cm tykt råhumuslag i overflata og fast fjell innen 50 cm dybde.



Figur 5-2 Jordbruksarealer og skogarealer i Østfold



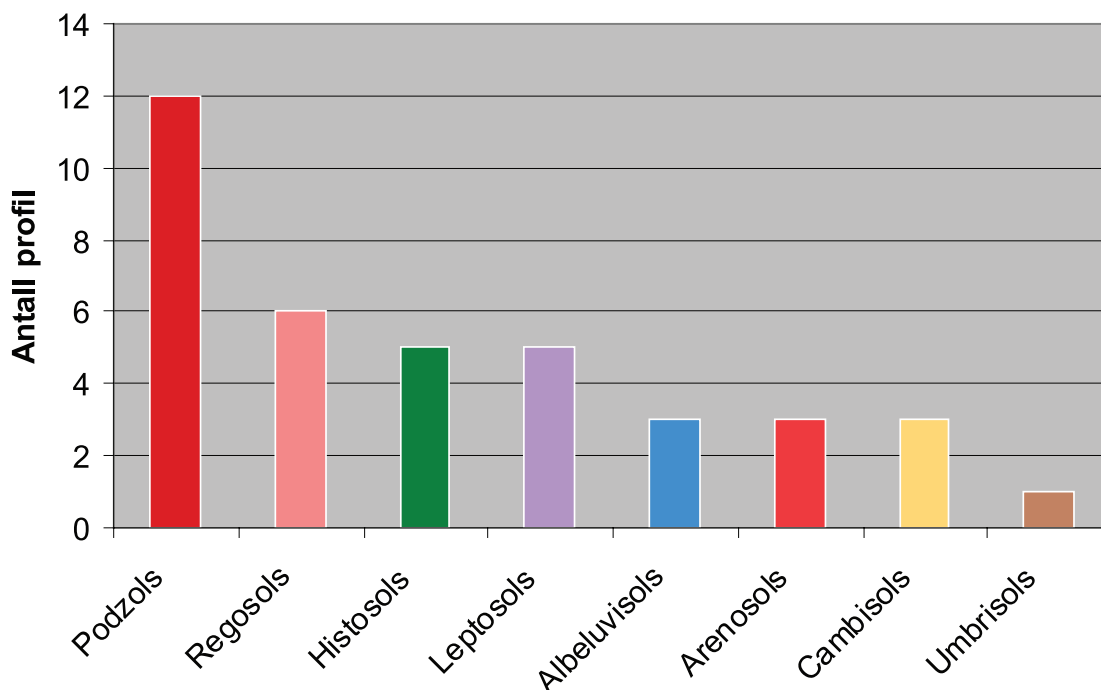
Fra arealbruksstatistikken for Østfold ser man at hele 55 prosent av fylkets areal består av produktiv skog, mens skog og annen utmark utgjør 64 prosent. Til sammenligning utgjør jordbruksarealet bare 19 prosent. De største skogområdene finnes langs Haldenvassdraget og i området like nord for Raet. Av figur 5–2 går det fram at de mest produktive områdene ligger i den nordlige delen av fylket, langs riksgrensa og langs randavsetningene. Dette er områder som også har dypt jordsmonn.

Data om skogsjorda stammer fra overvåkingsprogrammet for skogskader, der det ble samlet inn jorddata fra alle overvåkingsflatene. Flatene ligger i skjæringspunktene i et ni ganger ni km rutenett som dekker hele landet. På hver flate ble det gravd et jordprofil, og jordsmonnet ble beskrevet, prøvetatt og klassifisert.

38 av overvåkingsflatene ligger i Østfold. Data fra disse jordprofilene gir en grov oversikt over fordelingen av jordsmonntyper i Østfolds skogområder og hvilke egenskaper som er karakteristisk for skogsjorda i fylket. Jordprofilene ble opprinnelig klassifisert etter det kanadiske jordsmonnklassifikasjonssystemet. Figur 5-3 er en presentasjon av fordelingen etter en estimert WRB-klassifisering.

Fra figur 5-3 ser vi at en tredjedel av profilene er Podzols. De er utviklet i næringsfattig opphavsmateriale som for eksempel morenemateriale og strandavsetninger. Men det spesielle med disse Podzolprofilene er at halvparten av dem har fast fjell innen 50 cm dybde. Av samtlige 38 profiler har hele 20 fast fjell innen 50 cm dybde. Av disse består åtte kun av et råhumuslag som ligger på fjell, og tre har en jorddybde som er mindre enn 10 cm. Liten jorddybde er dermed en viktig karakteristikk for skogsjorda i Østfold. Dyp skogsjord finnes hovedsakelig i leirjordsområdene og på de sandige randmorenene.

Et annet karakteristisk trekk med skogsjorda i Østfold er gode dreneringsegenskaper. Av de 38 profilene er det kun fem som ikke er selvdrenerte. To av dem er Histosols med høyt grunnvannsnivå, og de andre tre er Albeluvisols med stagnic mønster innen 50 cm dybde. Epistagnic Albeluvisols er periodevis vannmettet i de øvre sjiktene av overflatevann som ikke klarer å trenge ned i den tette leira. De tre Albeluvisolprofilene er sammen med to av Cambisolprofilene de eneste som er utviklet i leire. Ellers er siltig sand den dominerende teksturen.



Figur 5–3 Klassifisering av jordprofiler i 9x9 rutenettet



Figur 5-4 Barskog på Arenosol. Monaryggen nord for Mysen



Figur 5-5 Grunnlendt furuskog i Våler med lavdekte Leptosols og oppstikkende grunnfjell

Bortsett fra to fuktige Histosolprofiler har alle profilene et råhumuslag i overflata med tykkelse fra to til over 20 cm. For 16 av profilene er råhumuslaget mindre enn 10 cm tykt. Slike tynne råhumuslag dannes ofte når skogbunnen er relativt tørr om sommeren.

Jordprofilbeskrivelsen under representerer den typiske skogsjorda i Østfold. Profilet viser en karakteristisk podsolutvikling med et tynt bleikjordsjikt over et mørk rødbrunt utfellingssjikt. Fra de kjemiske dataene ser vi at pH er lav, fra mindre enn fire like under råhumuslaget til litt over fem ved fjellkontakten. Dette er et typisk pH-nivå for skogsjord i Sørøst-Norge. Tykkelse av råhumuslag (10 cm) og dybde til fjell (38 cm) er også representativ for skogsjorda i Østfold. Det samme gjelder tekstur (siltig mellomsand) og opphavsmateriale (strandvasket morene). I tillegg har jordsmonnet gode dreneringsegenskaper til tross for liten jorddybde.

## LITTERATUR

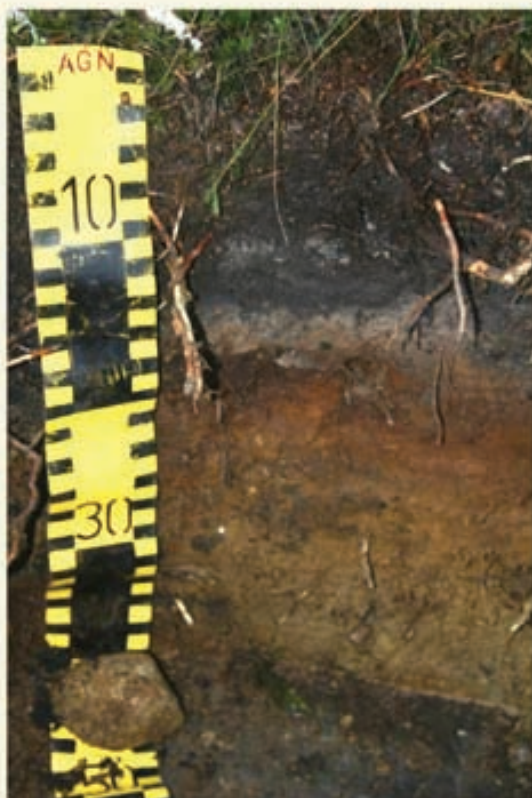
Esser, J. M. & Nyborg, Å. 1992: Jordsmonn i barskog – en oversikt for Norge. NIJOS rapport nr. 3/92. 50 sider.



Figur 5–6 Albeluvisol i skog fra Båstad i Trøgstad (Foto: Daniela Sauer)

## Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Epileptic Folic Podzol**



### Sjiktbeskrivelse

- O** (0-10 cm) Fibrøs råhumus
- A** (10-12 cm) Rødsvert, svært humusrik siltig mellomsand
- E** (12-14 cm) Brun siltig mellomsand.
- Bs** (14-22 cm) Mørk rødbrun siltig mellomsand med noe stein. Humusrik som følge av podsoliseringen. Antydning til aurhelle.
- BC** (22-38 cm) Gulbrun siltig mellomsand med noe stein.
- R** (Fra 38 cm) Fast fjell.

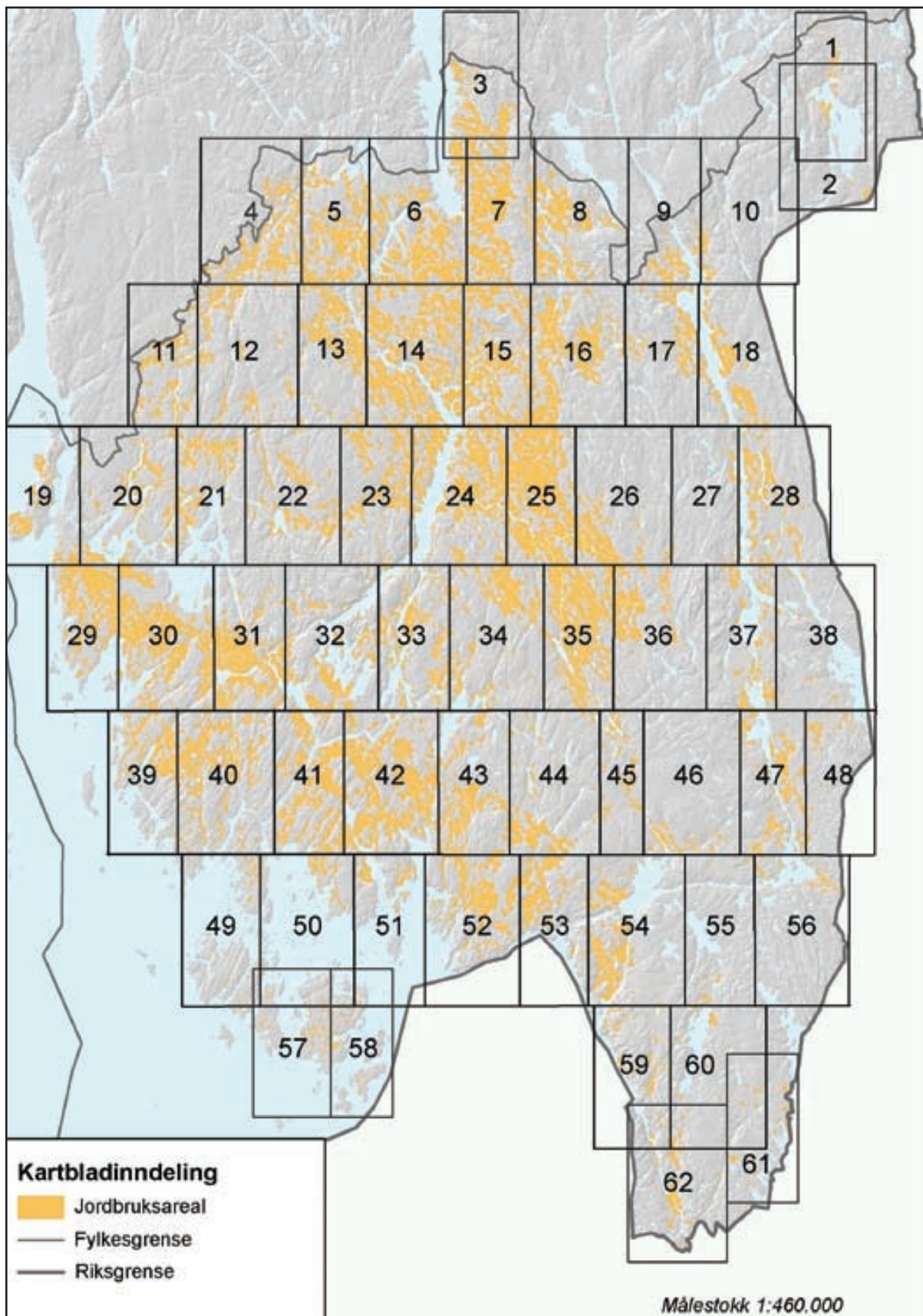
### Analysedata

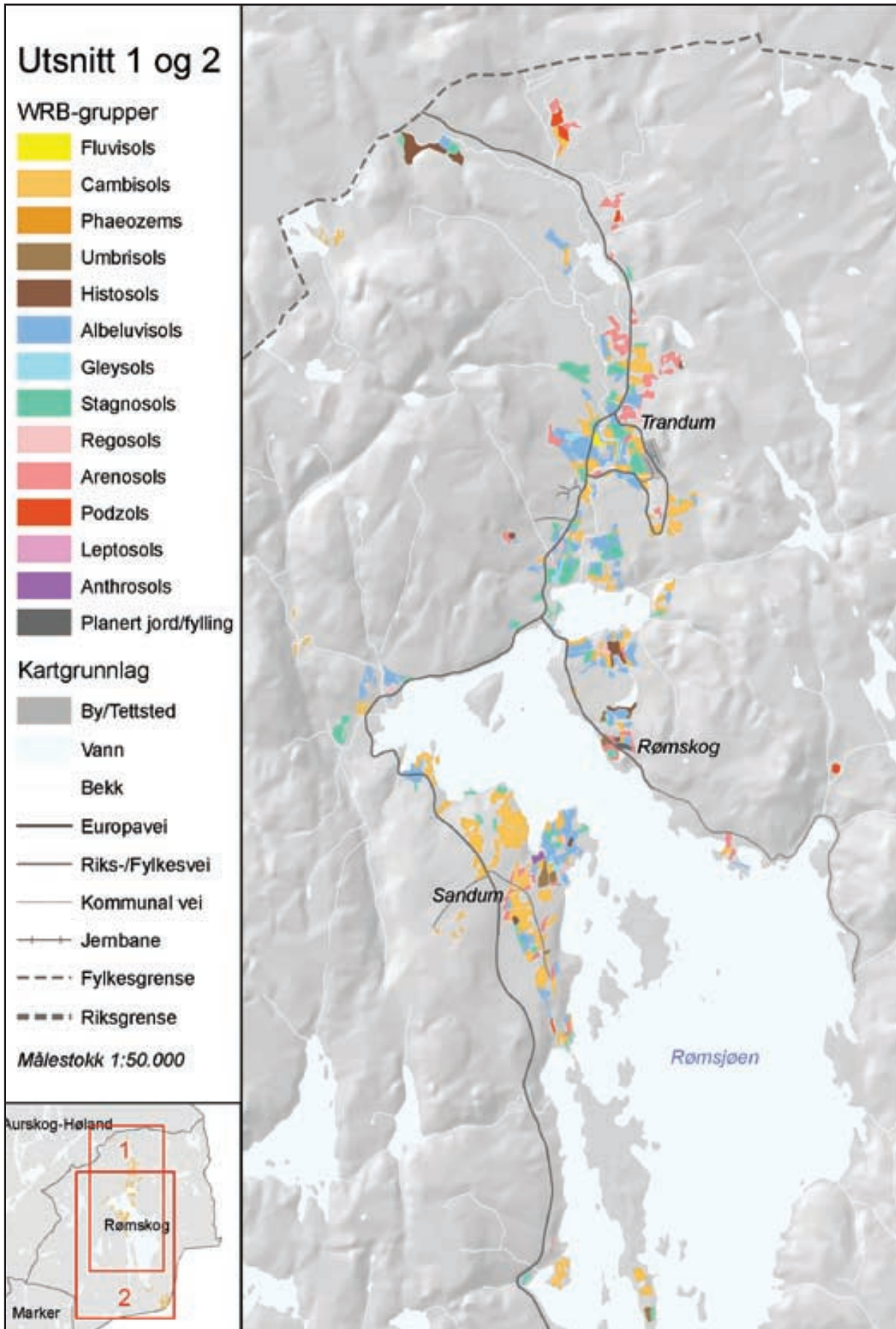
Sjikt	O	A	E	Bs	BC
<i>dybde (cm)</i>	0-10	10-12	12-14	14-22	22-38
<i>pH (vann)</i>	-	3,9	4,3	4,8	5,2
<i>organisk materiale (%)</i>	-	17,2	2,1	11,3	2,5
<i>sand (%)</i>	-	71	79	67	64
<i>silt (%)</i>	-	27	19	27	32
<i>leir (%)</i>	-	2	2	6	4
<i>kationebyttekapasitet CEC (cmol<sup>+</sup>/kg)</i>	-	27,8	6,3	24,9	5,1
<i>basemetning (%)</i>	-	7	6	3	3

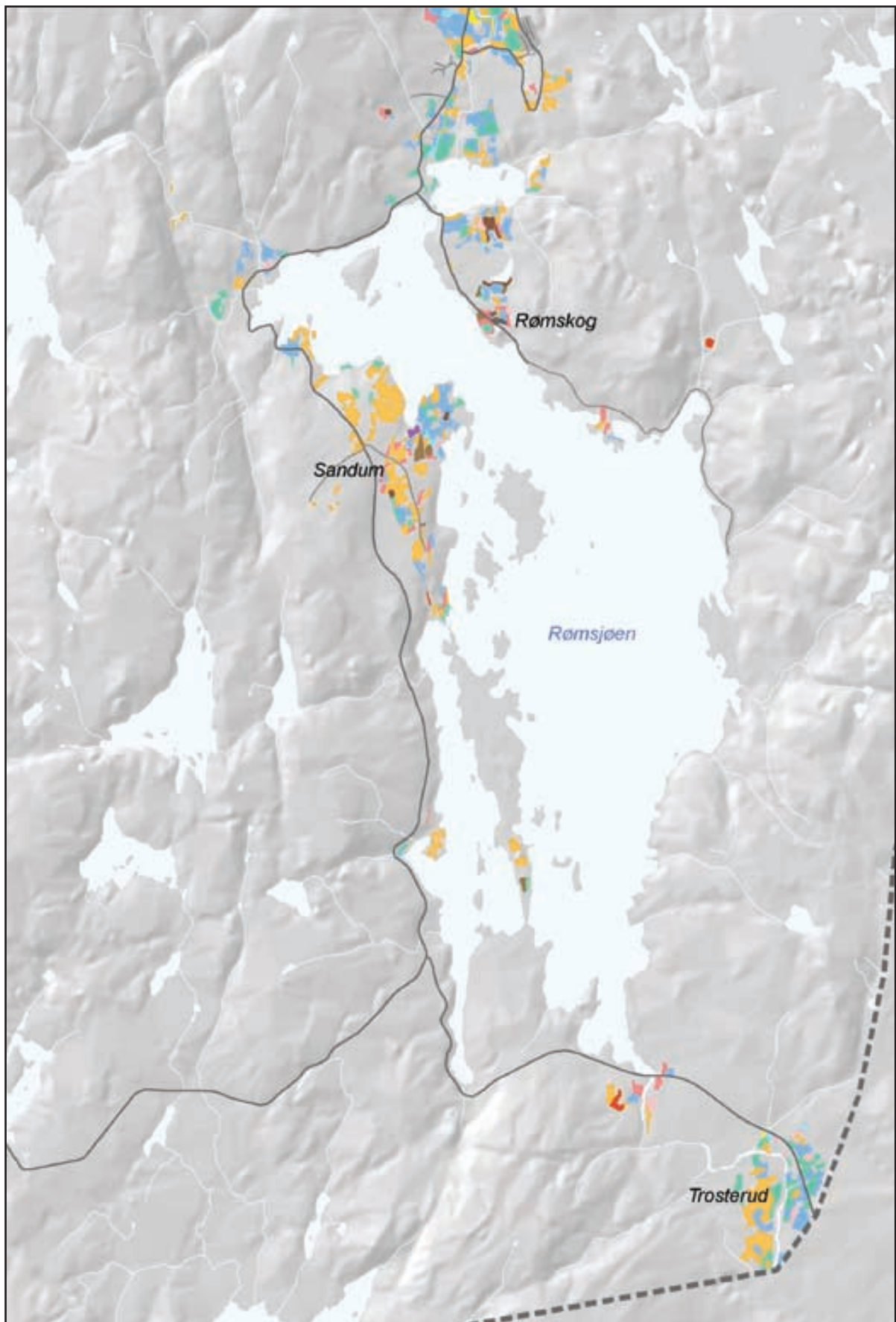
### Tilleggsbeskrivelse:

Dette profilet er typisk for de store, grunnlendte skogsområdene i Østfold. Jorda er sur og næringsfattig, og under det tydelige bleikjordlaget ligger et utfellingssjikt som har høyt innhold av humus-, jern- og aluminiumsforbindelser.

## 6. KART OVER WRB- GRUPPER PÅ DYRKA MARK I ØSTFOLD







## Utsnitt 3 og 4

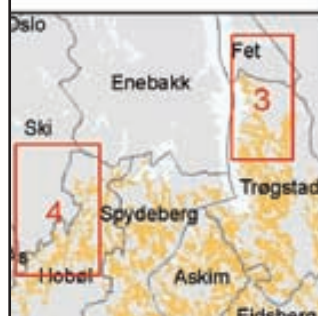
### WRB-grupper

- Fluvisols
- Cambisols
- Phaeozems
- Umbrisols
- Histosols
- Albeluvisols
- Gleysols
- Stagnosols
- Regosols
- Arenosols
- Podzols
- Leptosols
- Anthrosols
- Planert jord/fylling

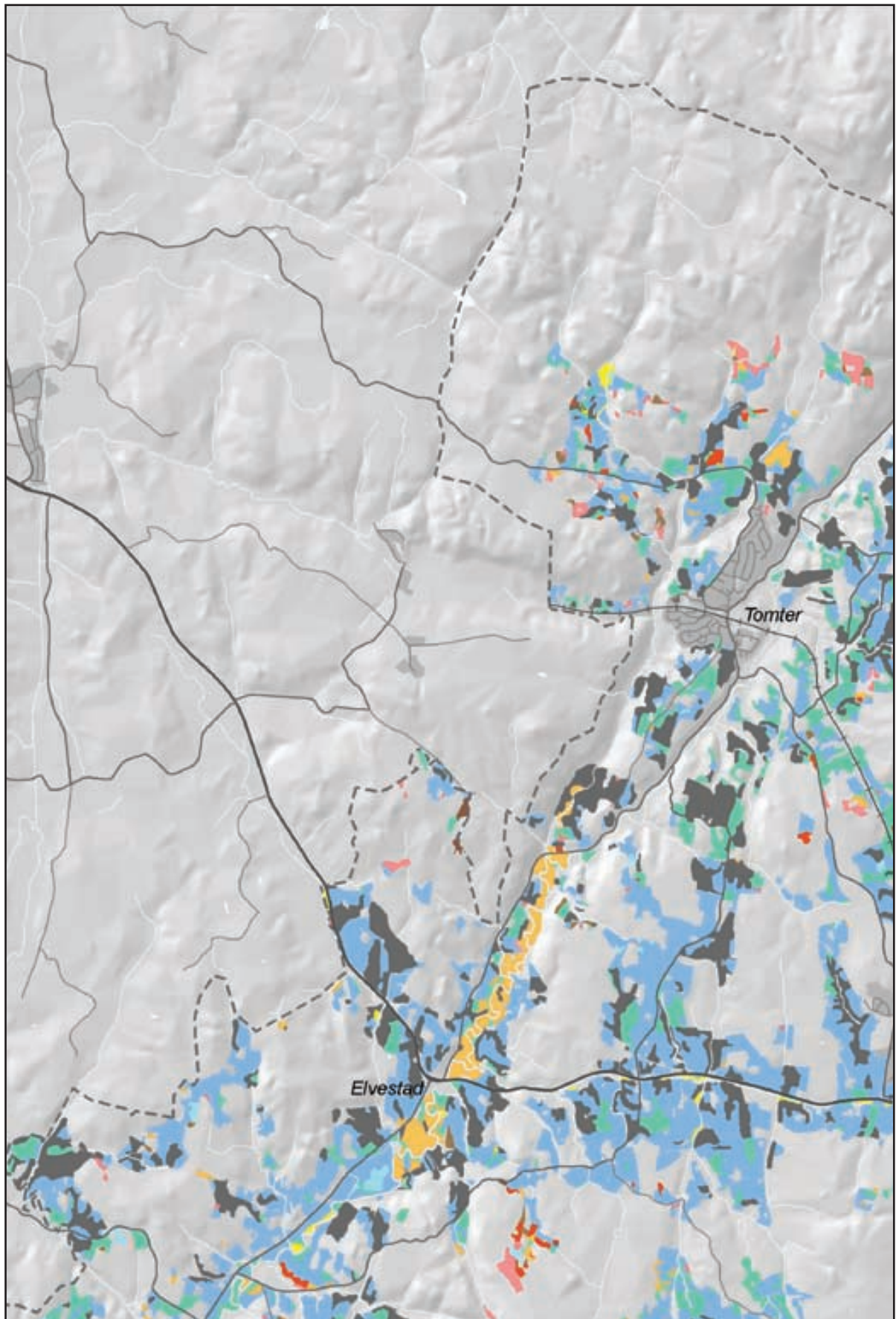
### Kartgrunnlag

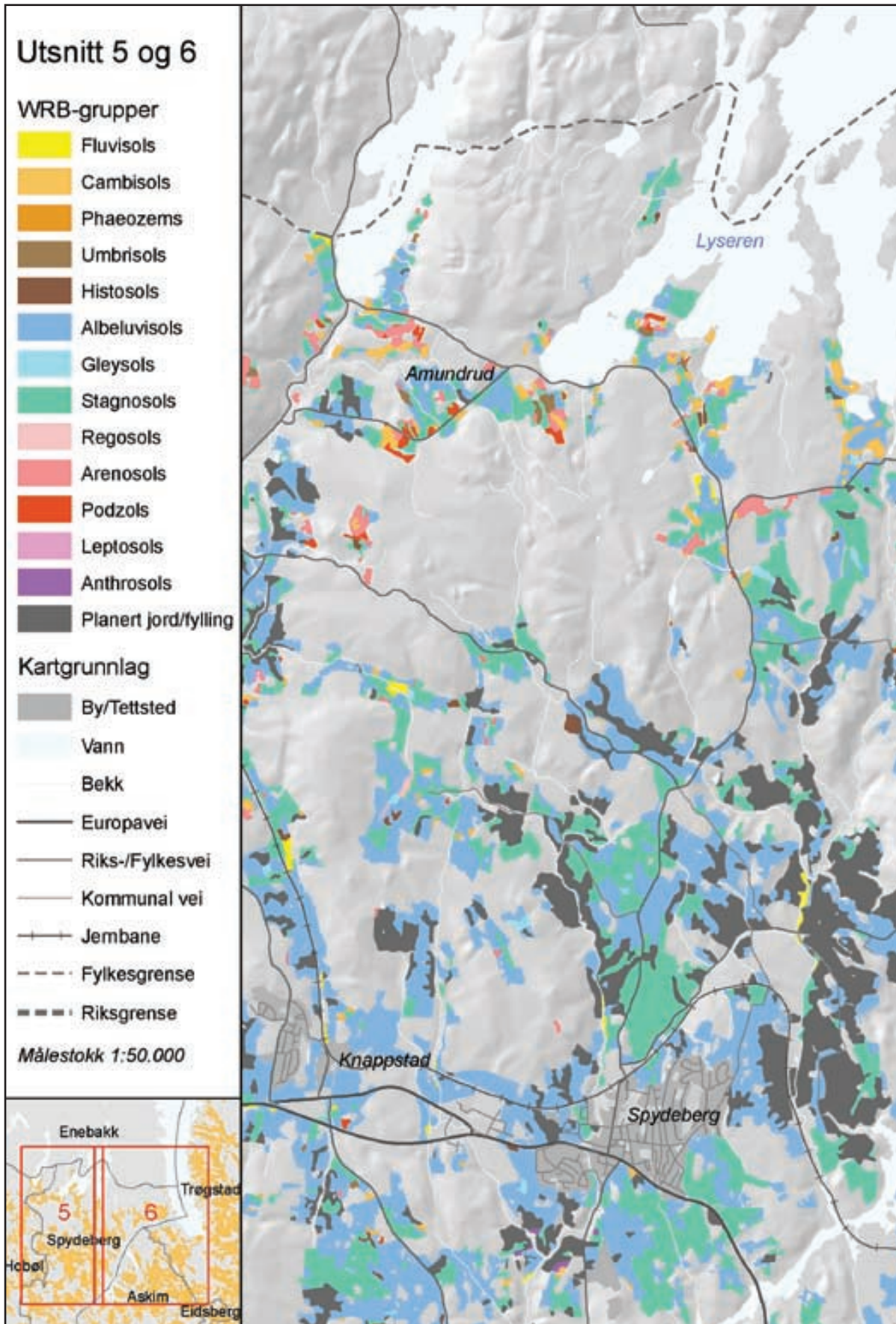
- By/Tettsted
- Vann
- Bekk
- Europavei
- Riks-/Fylkesvei
- Kommunal vei
- Jernbane
- Fylkesgrense
- Riksgrense

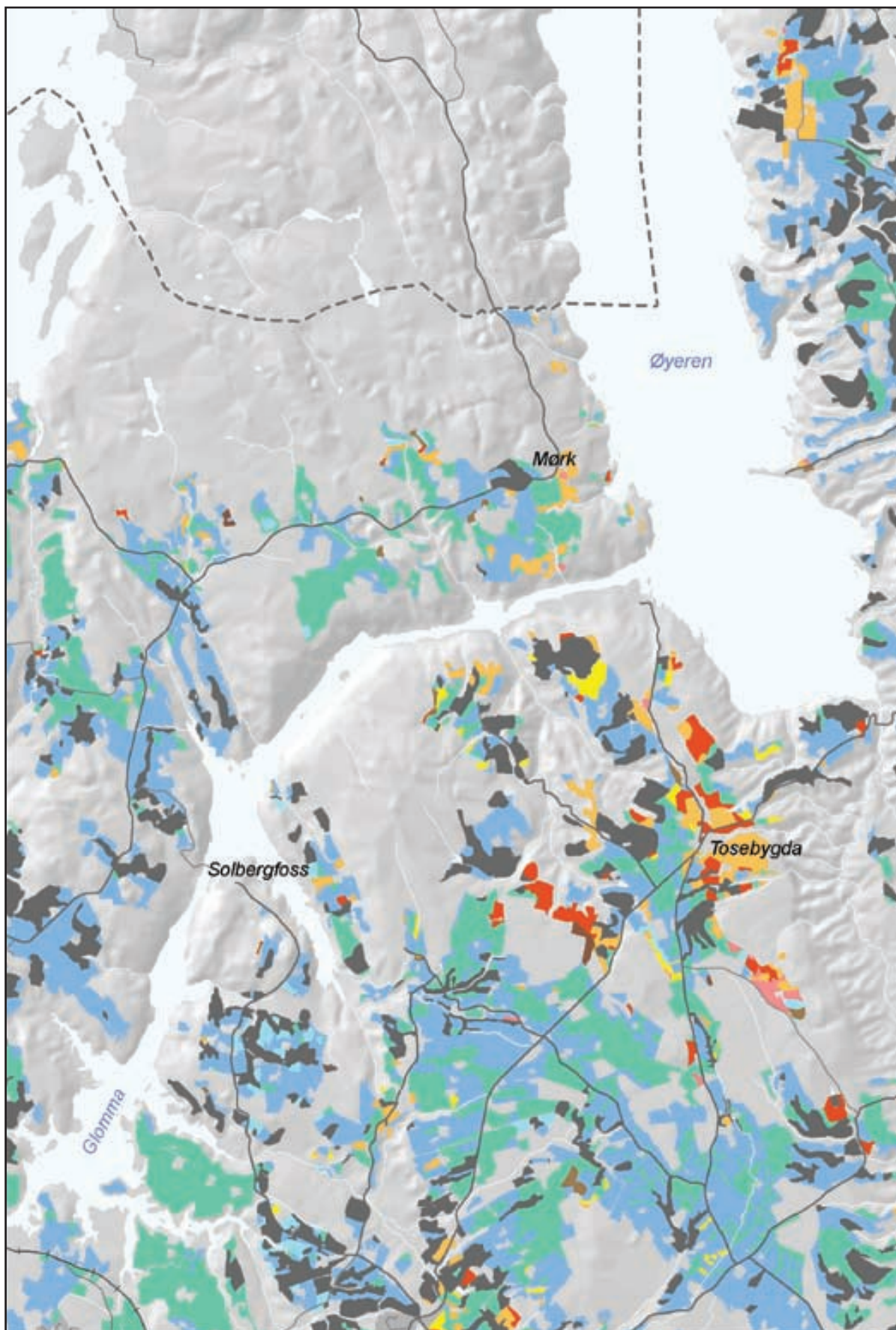
Målestokk 1:50.000











## Utsnitt 7 og 8

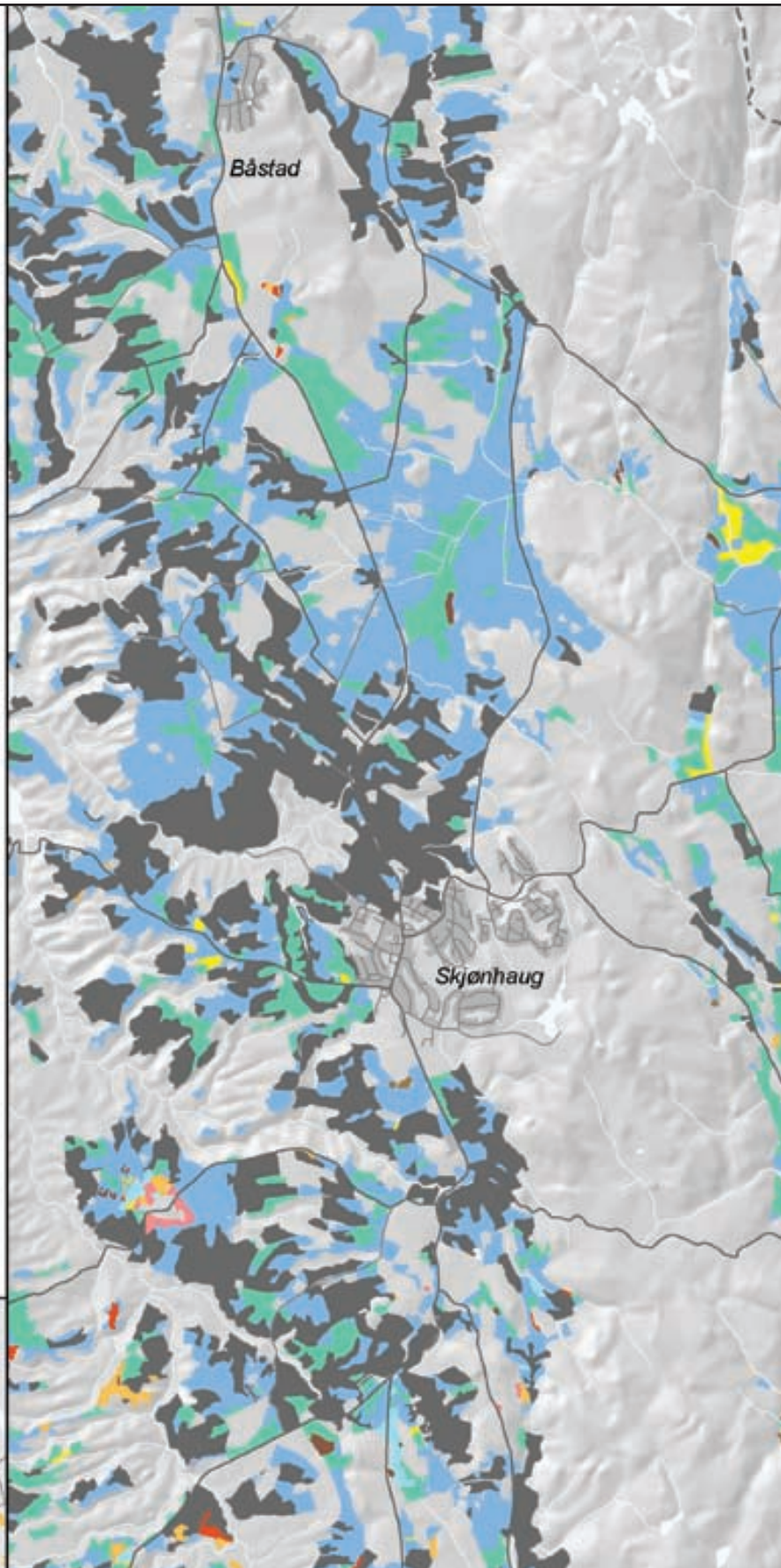
### WRB-grupper

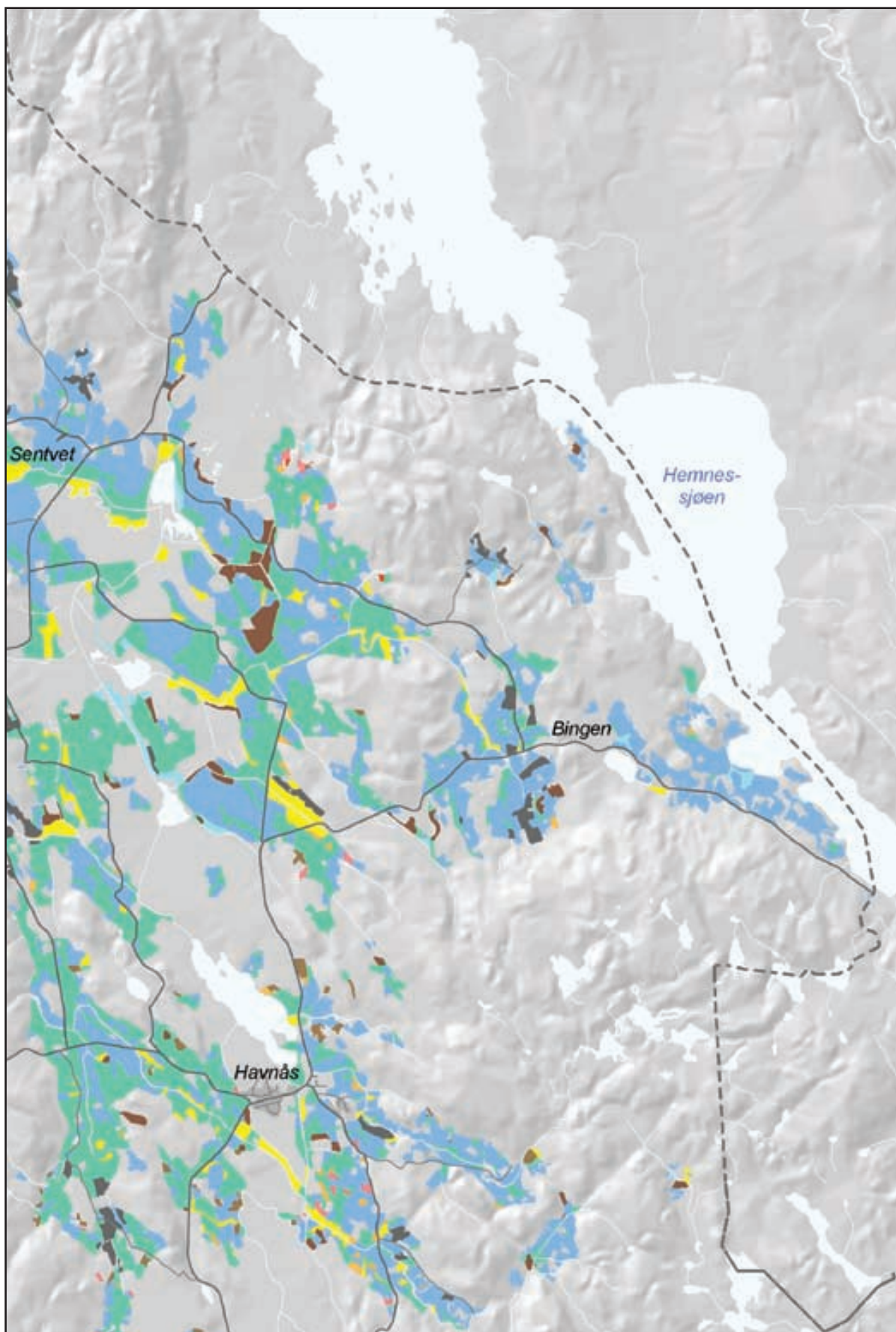
-  Fluvisols
-  Cambisols
-  Phaeozems
-  Umbrisols
-  Histosols
-  Albeluvisols
-  Gleysols
-  Stagnosols
-  Regosols
-  Arenosols
-  Podzols
-  Leptosols
-  Anthrosols
-  Planert jord/fylling

### Kartgrunnlag

-  By/Tettsted
-  Vann
-  Bekk
-  Europavei
-  Riks-/Fylkesvei
-  Kommunal vei
-  Jembane
-  Fylkesgrense
-  Riksgrense

Målestokk 1:50.000





## Utsnitt 9 og 10

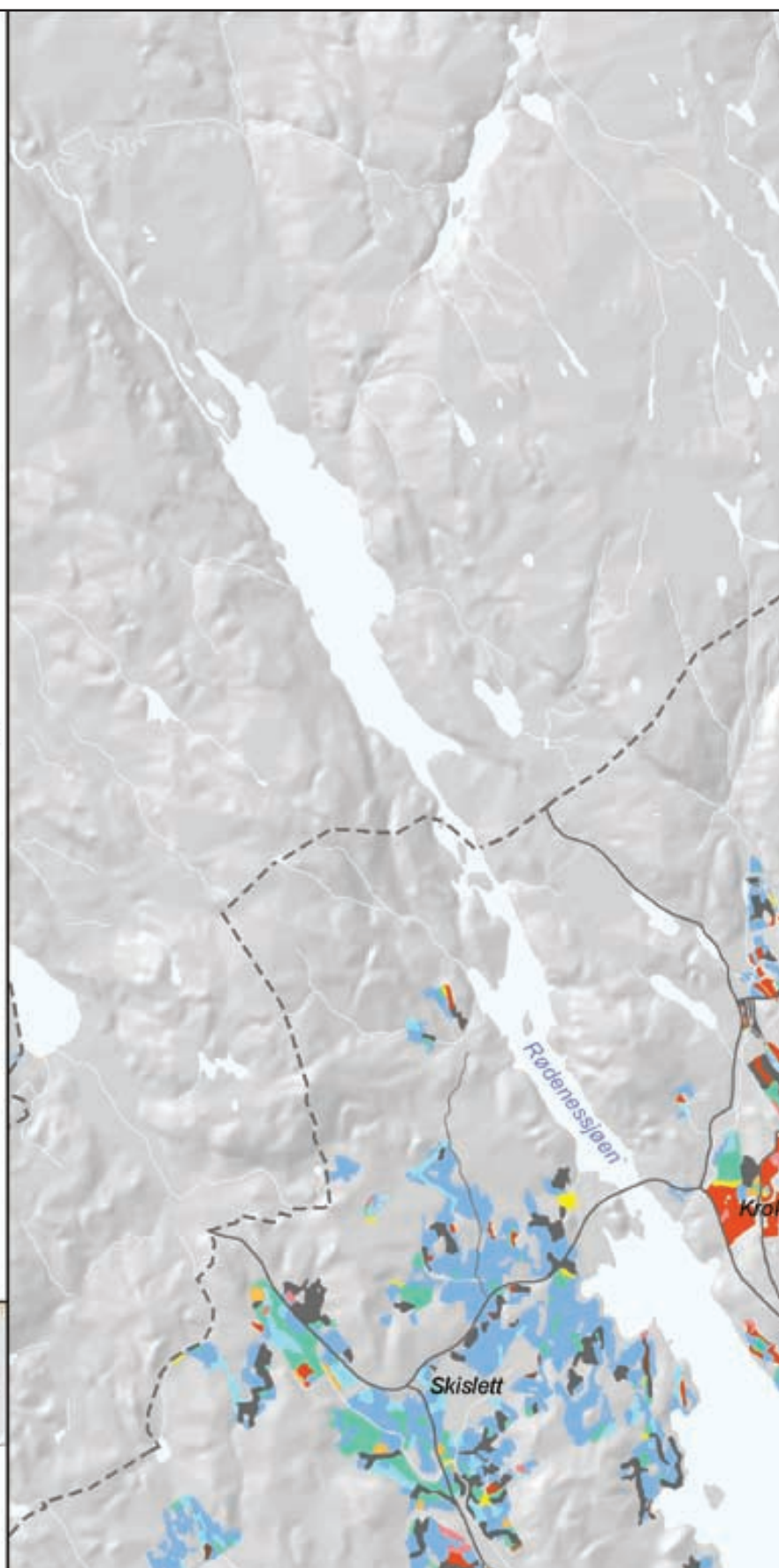
### WRB-grupper

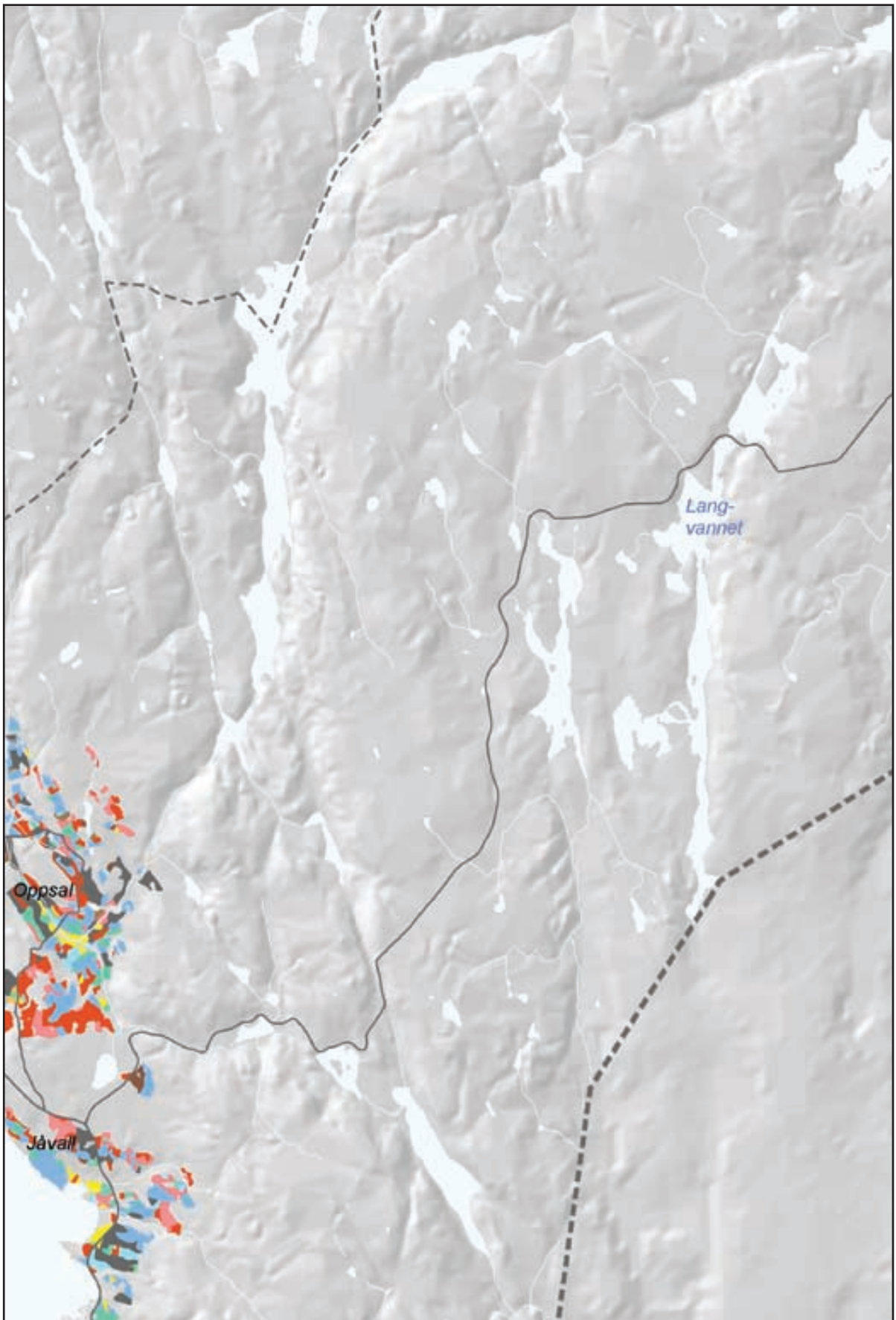
-  Fluvisols
-  Cambisols
-  Phaeozems
-  Umbrisols
-  Histosols
-  Albeluvisols
-  Gleysols
-  Stagnosols
-  Regosols
-  Arenosols
-  Podzols
-  Leptosols
-  Anthrosols
-  Planert jord/fylling

### Kartgrunnlag

-  By/Tettsted
-  Vann
-  Bekk
-  Europavei
-  Riks-/Fylkesvei
-  Kommunal vei
-  Jernbane
-  Fylkesgrense
-  Riksgrense

Målestokk 1:50,000





## Utsnitt 11 og 12

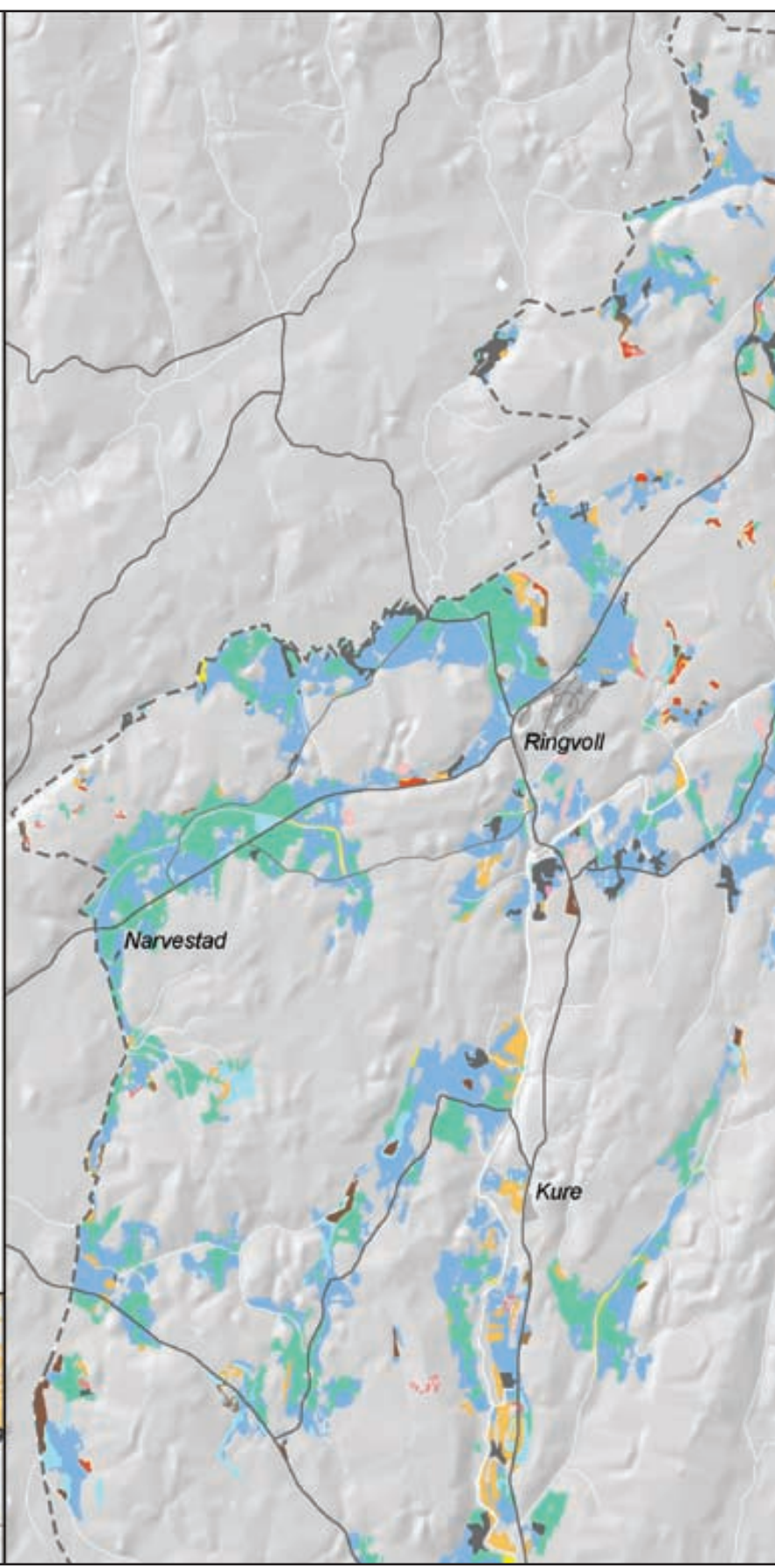
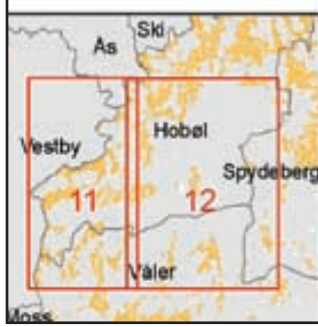
### WRB-grupper

- Fluvisols
- Cambisols
- Phaeozems
- Umbrisols
- Histosols
- Albeluvisols
- Gleysols
- Stagnosols
- Regosols
- Arenosols
- Podzols
- Leptosols
- Anthrosols
- Planert jord/fylling

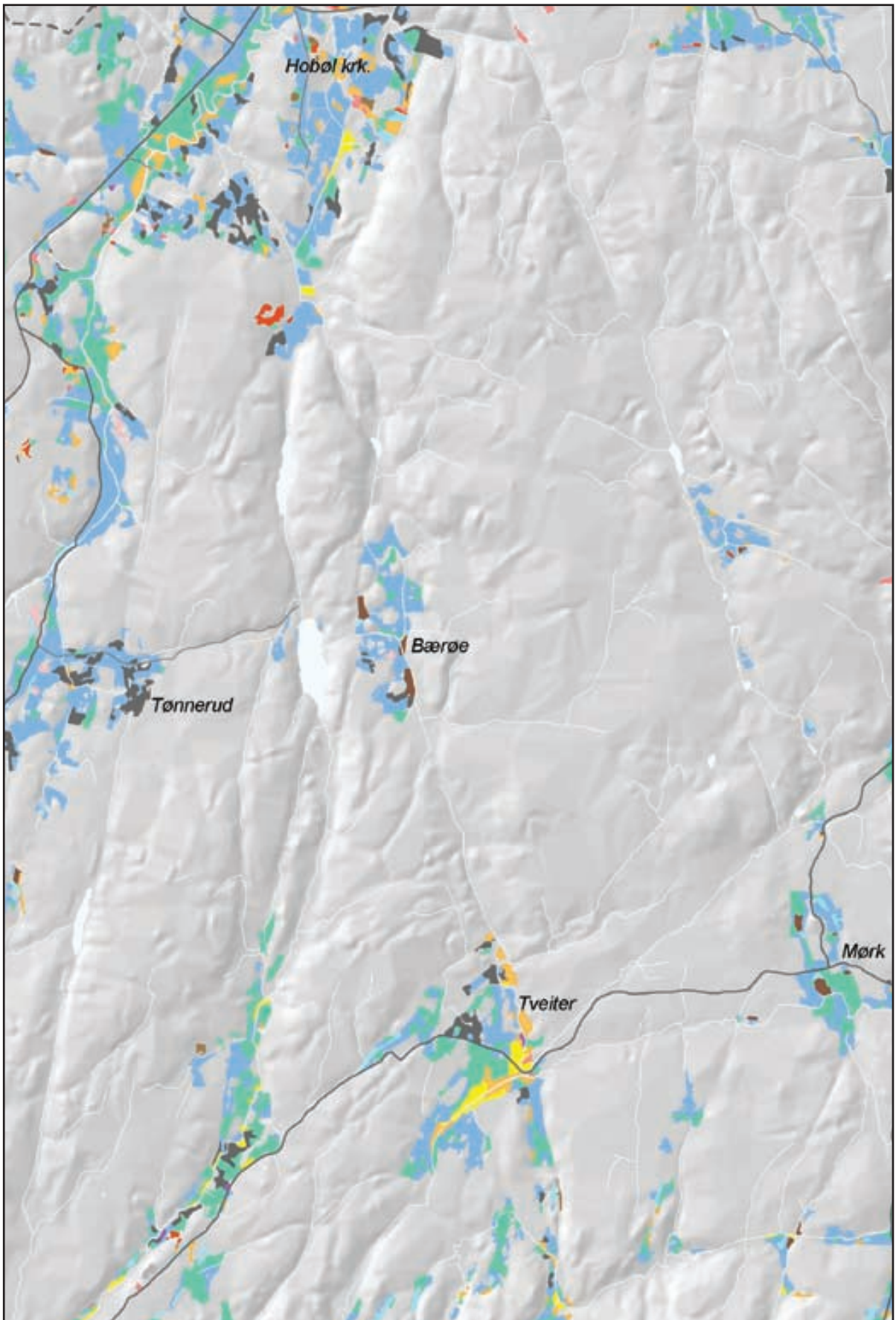
### Kartgrunnlag

- By/Tettsted
- Vann
- Bekk
- Europavei
- Riks-/Fylkesvei
- Kommunal vei
- Jembane
- Fylkesgrense
- Riksgrense

Målestokk 1:50.000







## Utsnitt 13 og 14

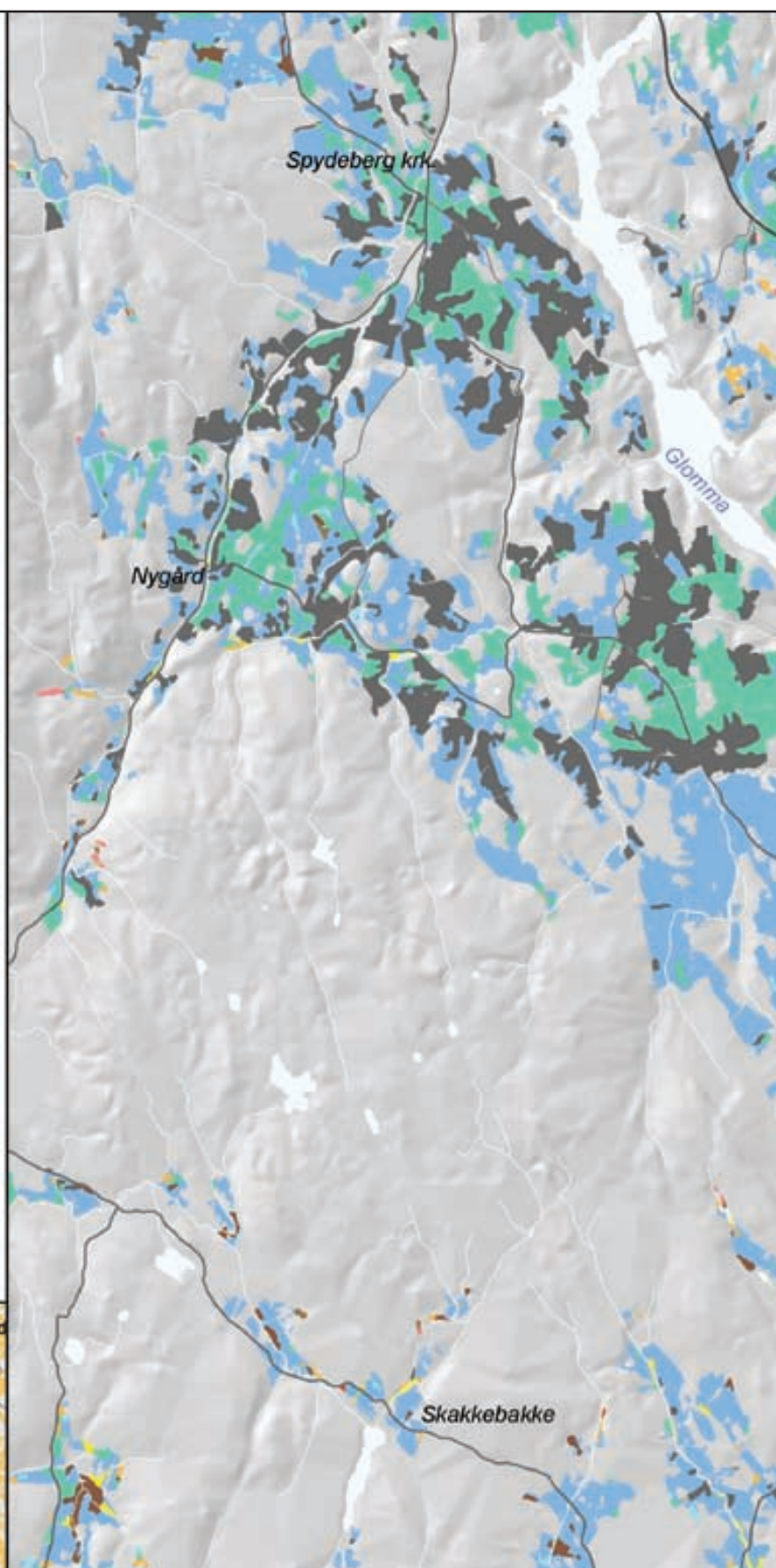
### WRB-grupper

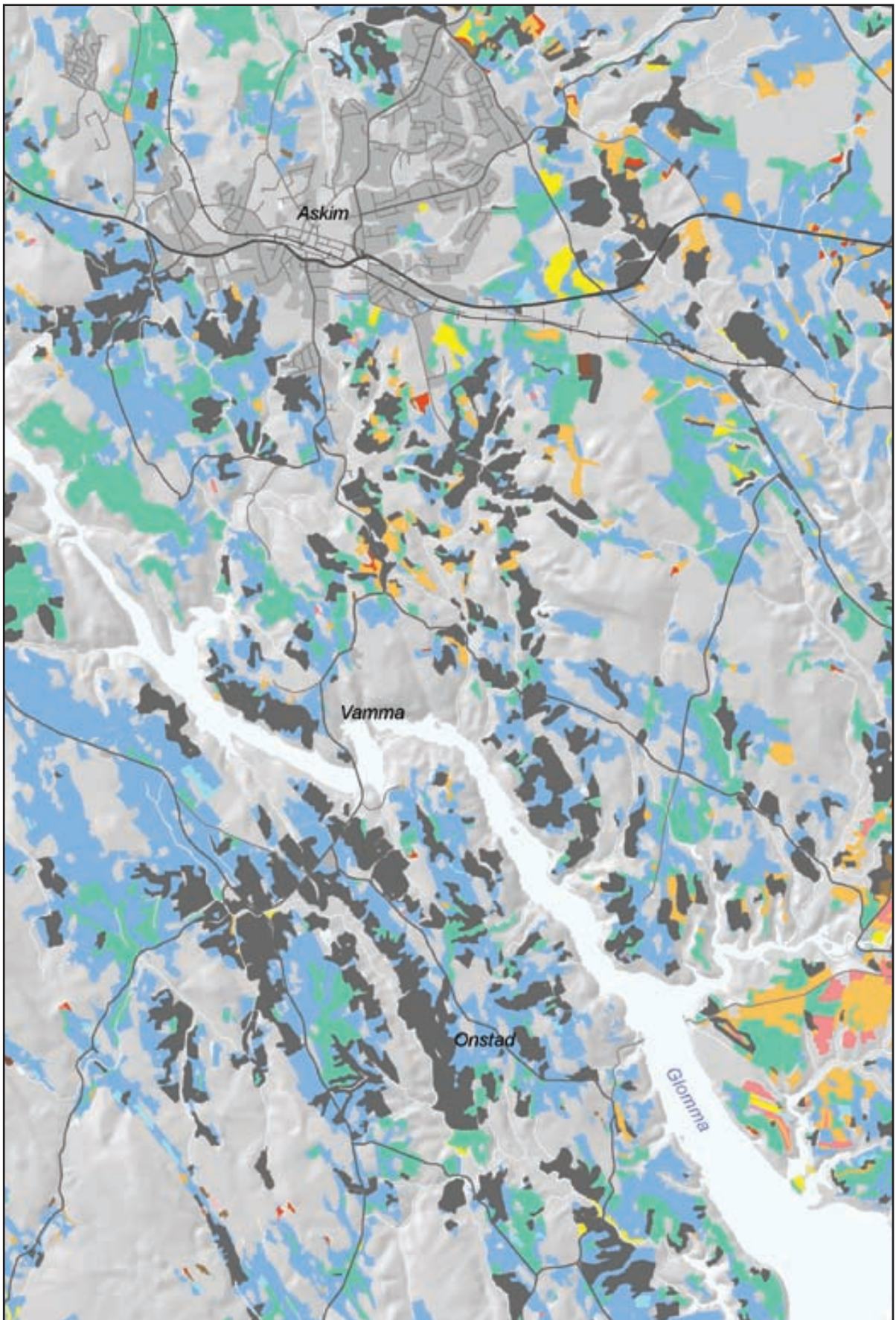
-  Fluvisols
-  Cambisols
-  Phaeozems
-  Umbrisols
-  Histosols
-  Albeluvisols
-  Gleysols
-  Stagnosols
-  Regosols
-  Arenosols
-  Podzols
-  Leptosols
-  Anthrosols
-  Planert jord/fylling

### Kartgrunnlag

-  By/Tettsted
-  Vann
-  Bekk
-  Europavei
-  Riks-/Fylkesvei
-  Kommunal vei
-  Jembane
-  Fylkesgrense
-  Riksgrense

Målestokk 1:50.000





## Utsnitt 15 og 16

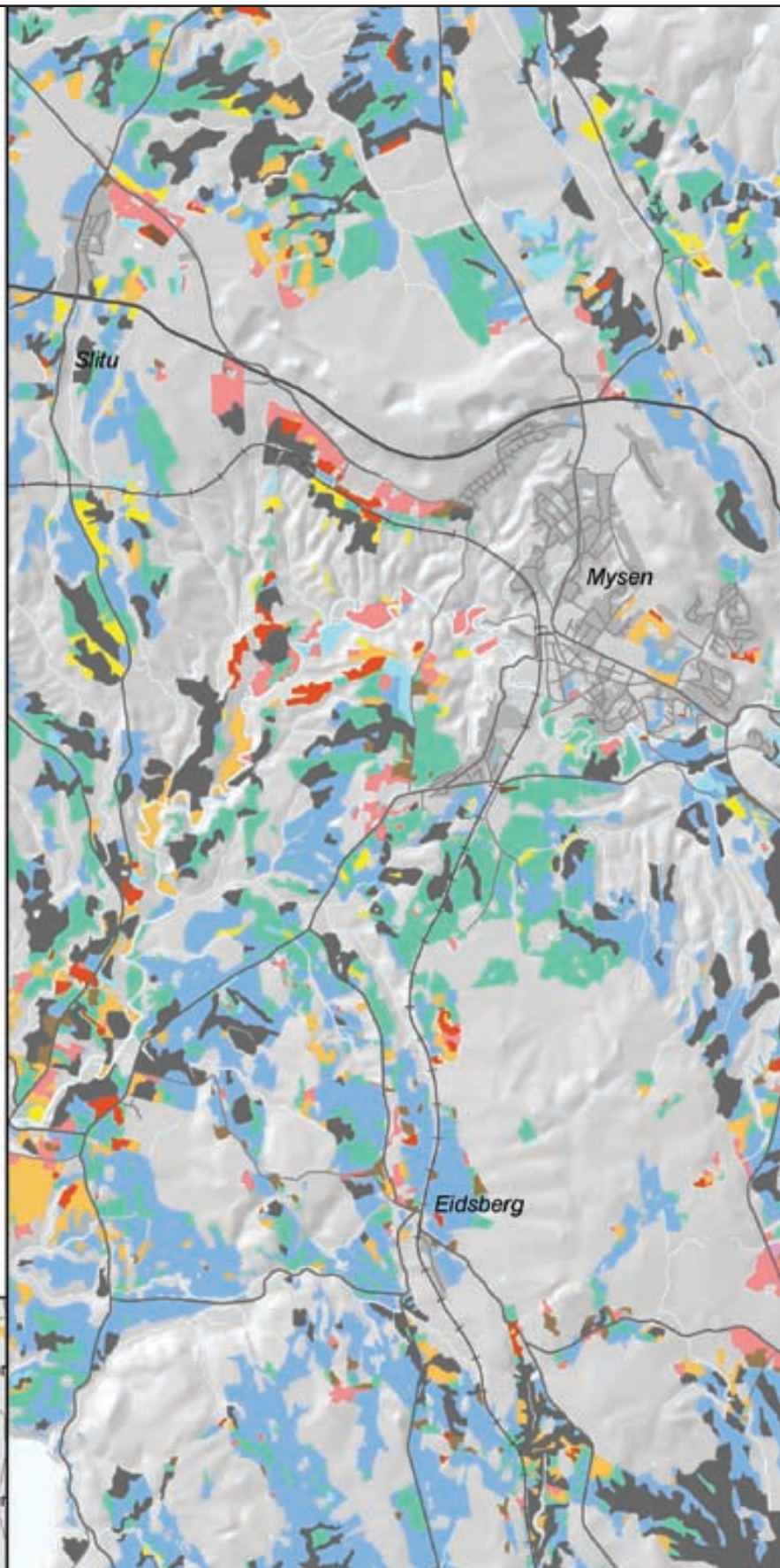
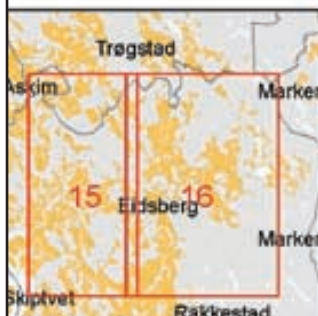
### WRB-grupper

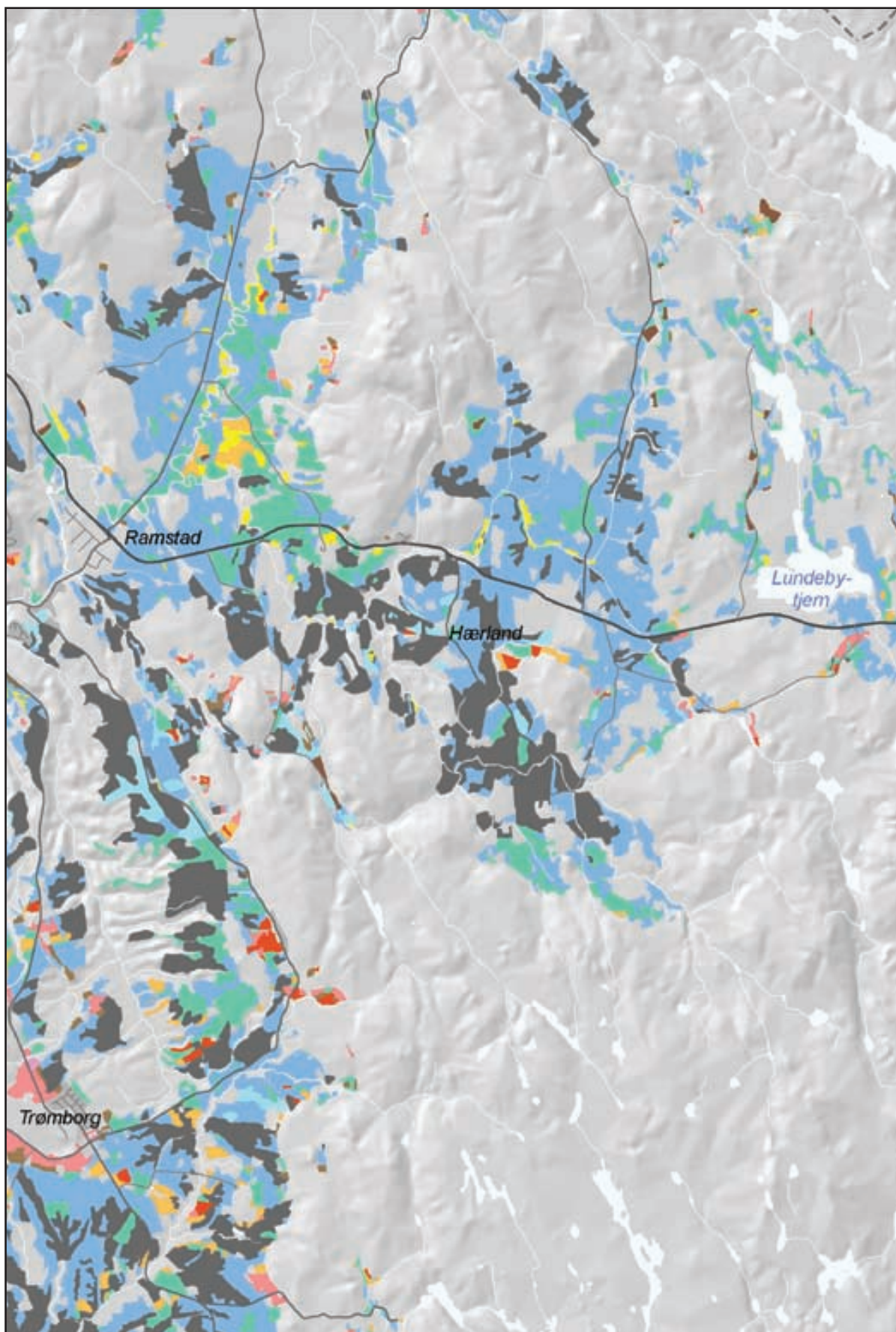
- Fluvisols
- Cambisols
- Phaeozems
- Umbrisols
- Histosols
- Albeluvisols
- Gleysols
- Stagnosols
- Regosols
- Arenosols
- Podzols
- Leptosols
- Anthrosols
- Planert jord/fylling

### Kartgrunnlag

- By/Tettsted
- Vann
- Bekk
- Europavei
- Riks-/Fylkesvei
- Kommunal vei
- Jembane
- Fylkesgrense
- Riksgrense

Målestokk 1:50.000





## Utsnitt 17 og 18

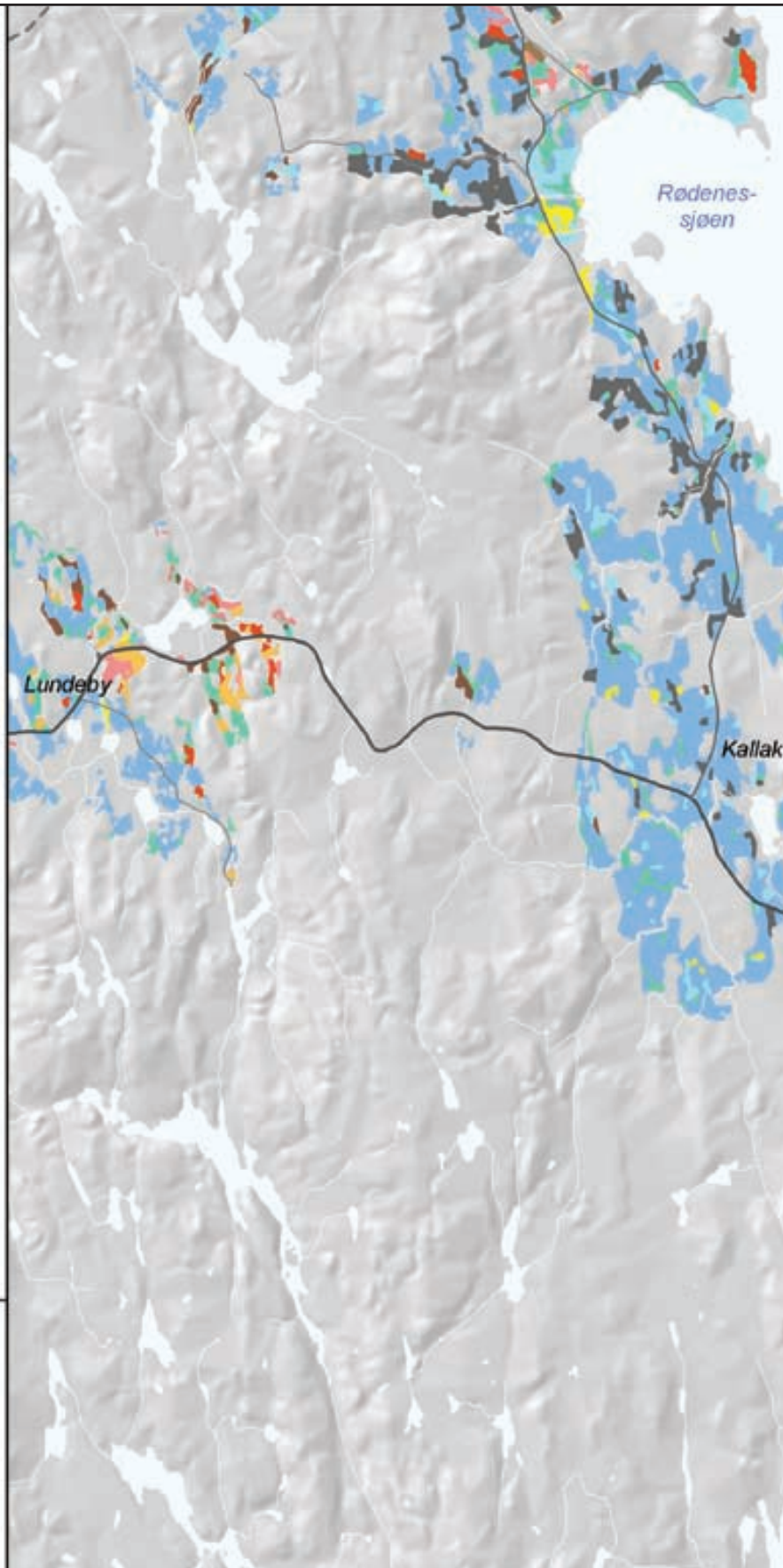
### WRB-grupper

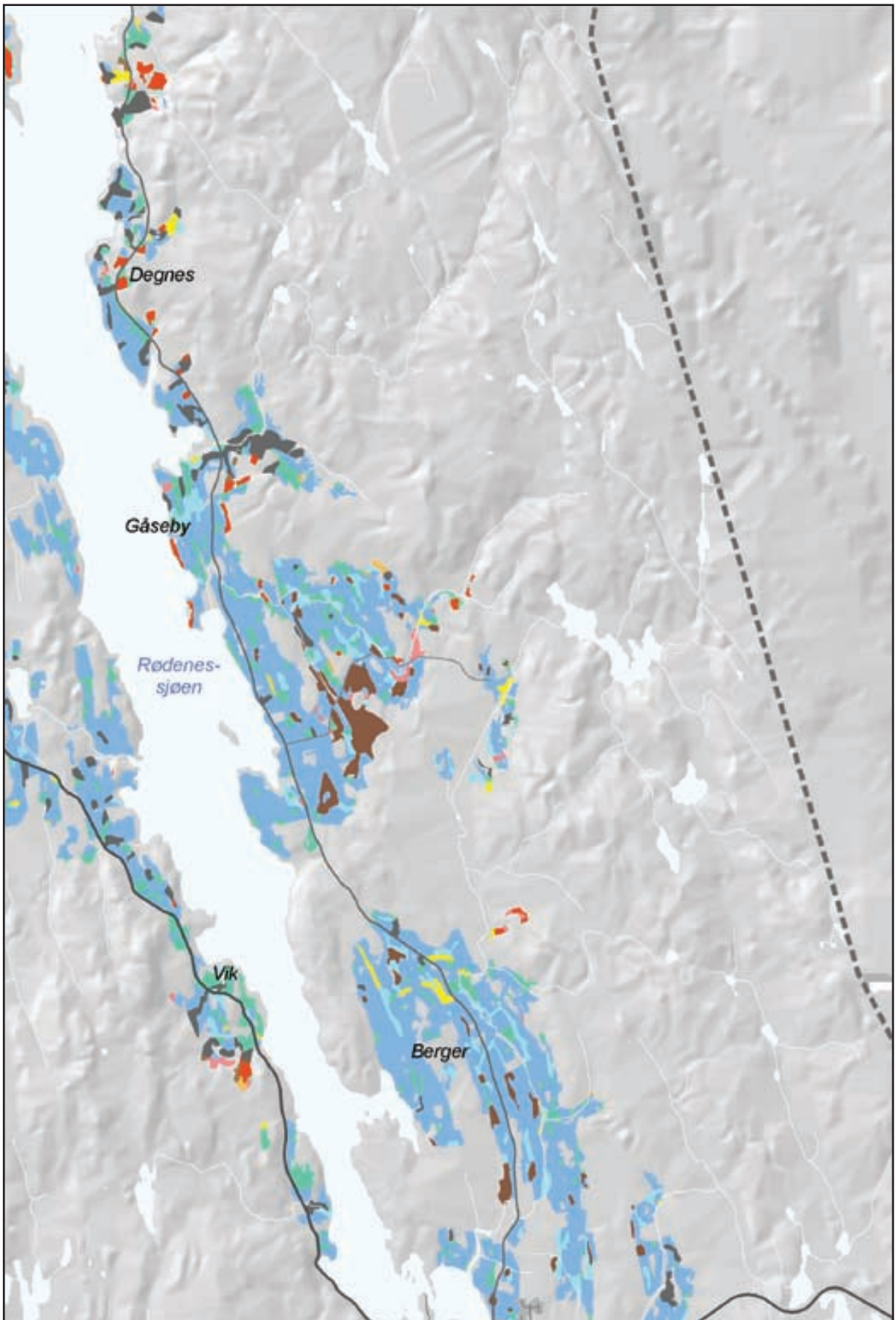
- Fluvisols
- Cambisols
- Phaeozems
- Umbrisols
- Histosols
- Albeluvisols
- Gleysols
- Stagnosols
- Regosols
- Arenosols
- Podzols
- Leptosols
- Anthrosols
- Planert jord/fylling

### Kartgrunnlag

- By/Tettsted
- Vann
- Bekk
- Europavei
- Riks-/Fylkesvei
- Kommunal vei
- Jembane
- Fylkesgrense
- Riksgrense

Målestokk 1:50.000





## Utsnitt 19 og 20

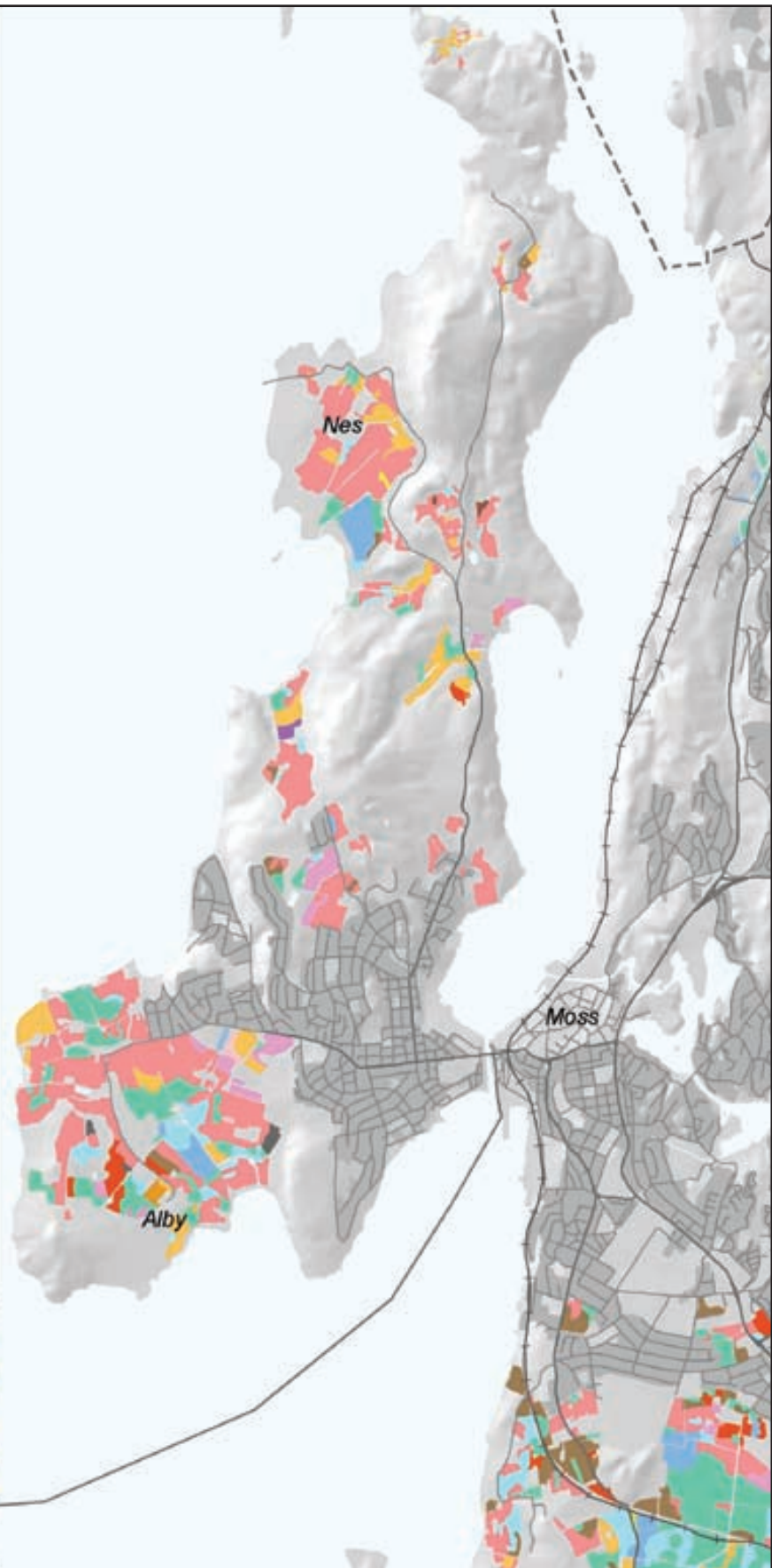
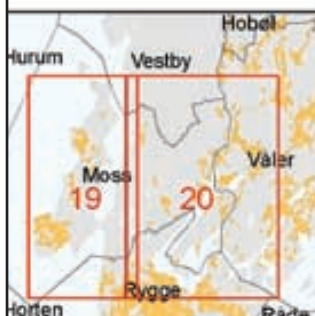
### WRB-grupper

- Fluvisols
- Cambisols
- Phaeozems
- Umbrisols
- Histosols
- Albeluvisols
- Gleysols
- Stagnosols
- Regosols
- Arenosols
- Podzols
- Leptosols
- Anthrosols
- Planert jord/fylling

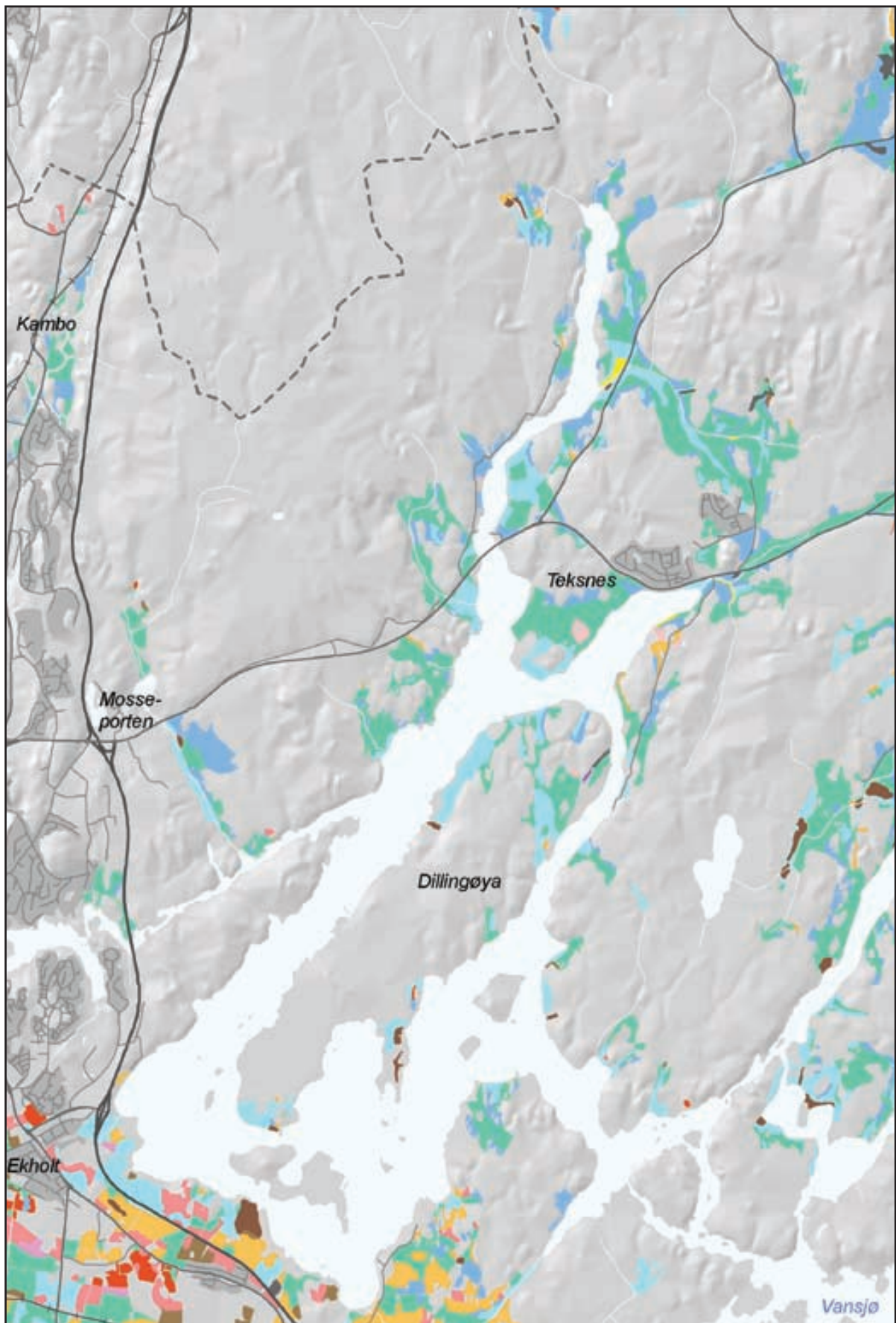
### Kartgrunnlag

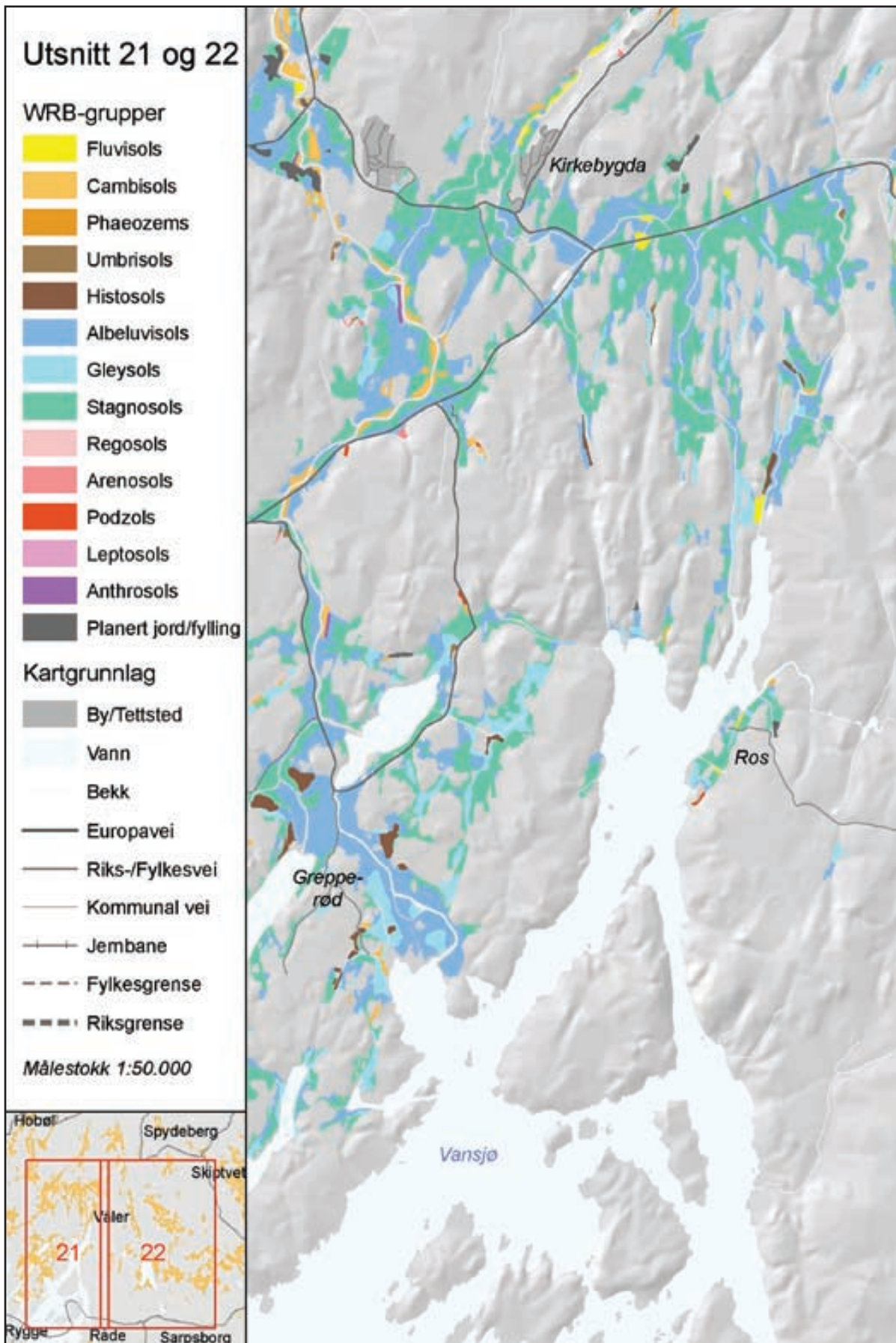
- By/Tettsted
- Vann
- Bekk
- Europavei
- Riks-/Fylkesvei
- Kommunal vei
- Jernbane
- Fylkesgrense
- Riksgrense

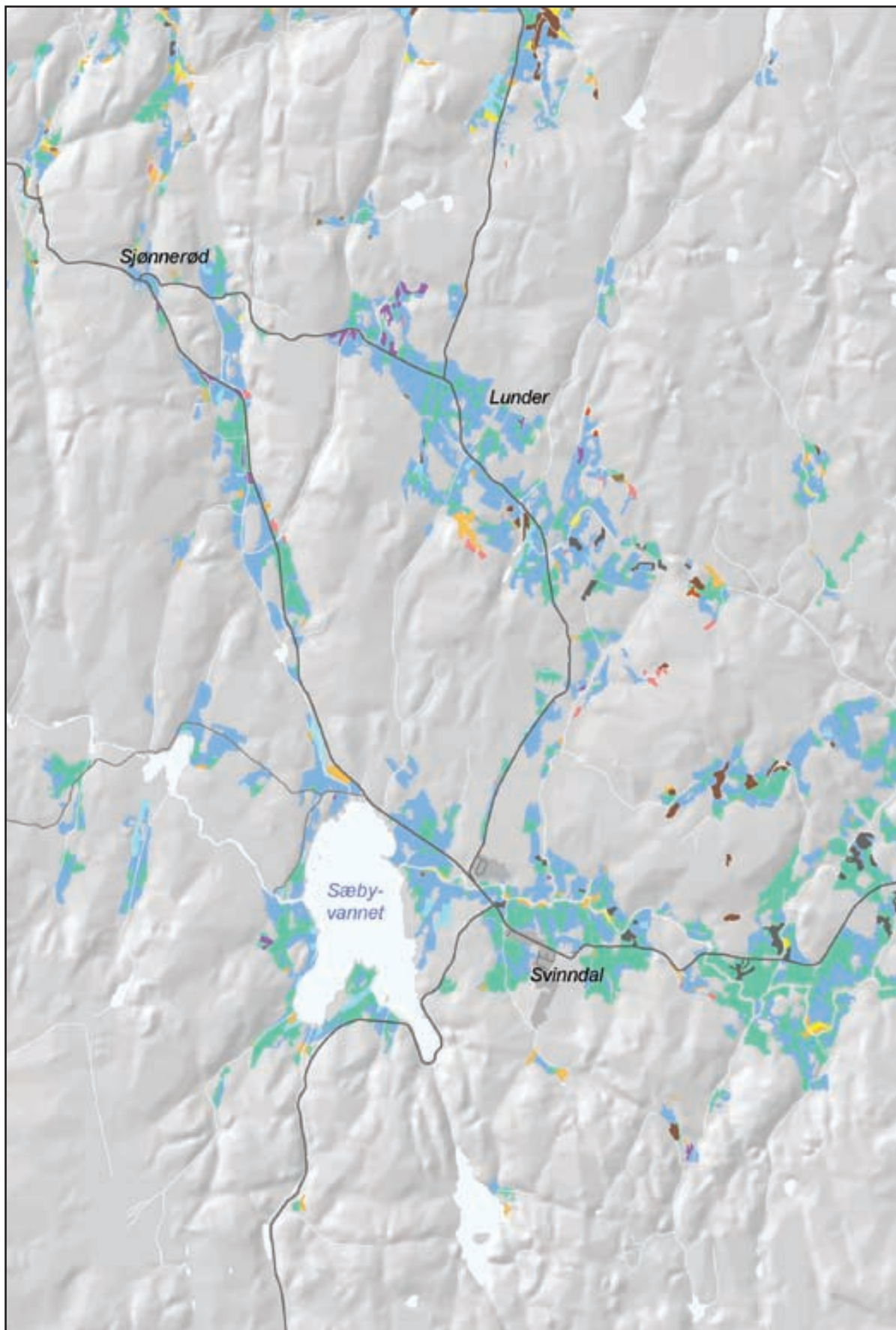
Målestokk 1:50.000

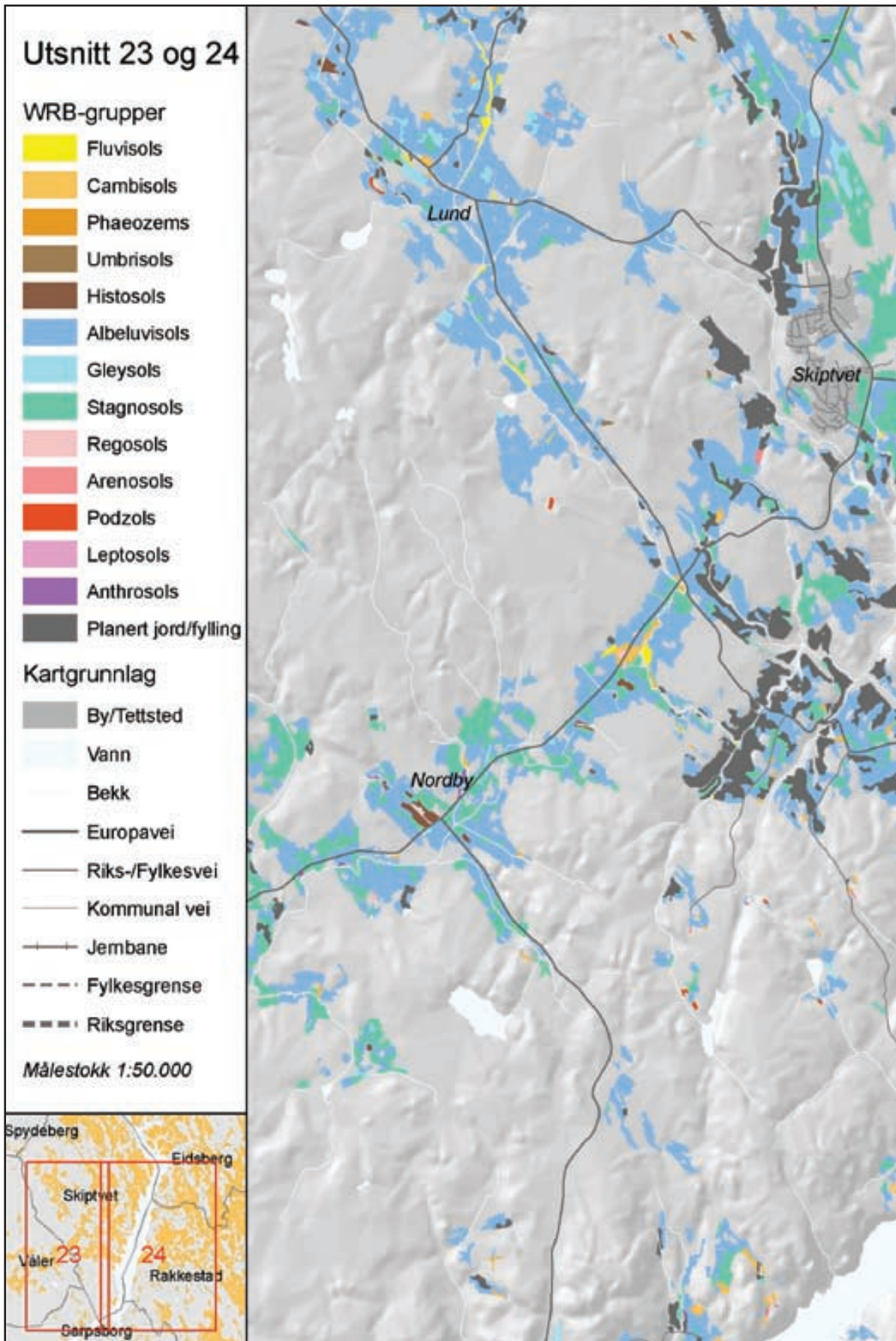


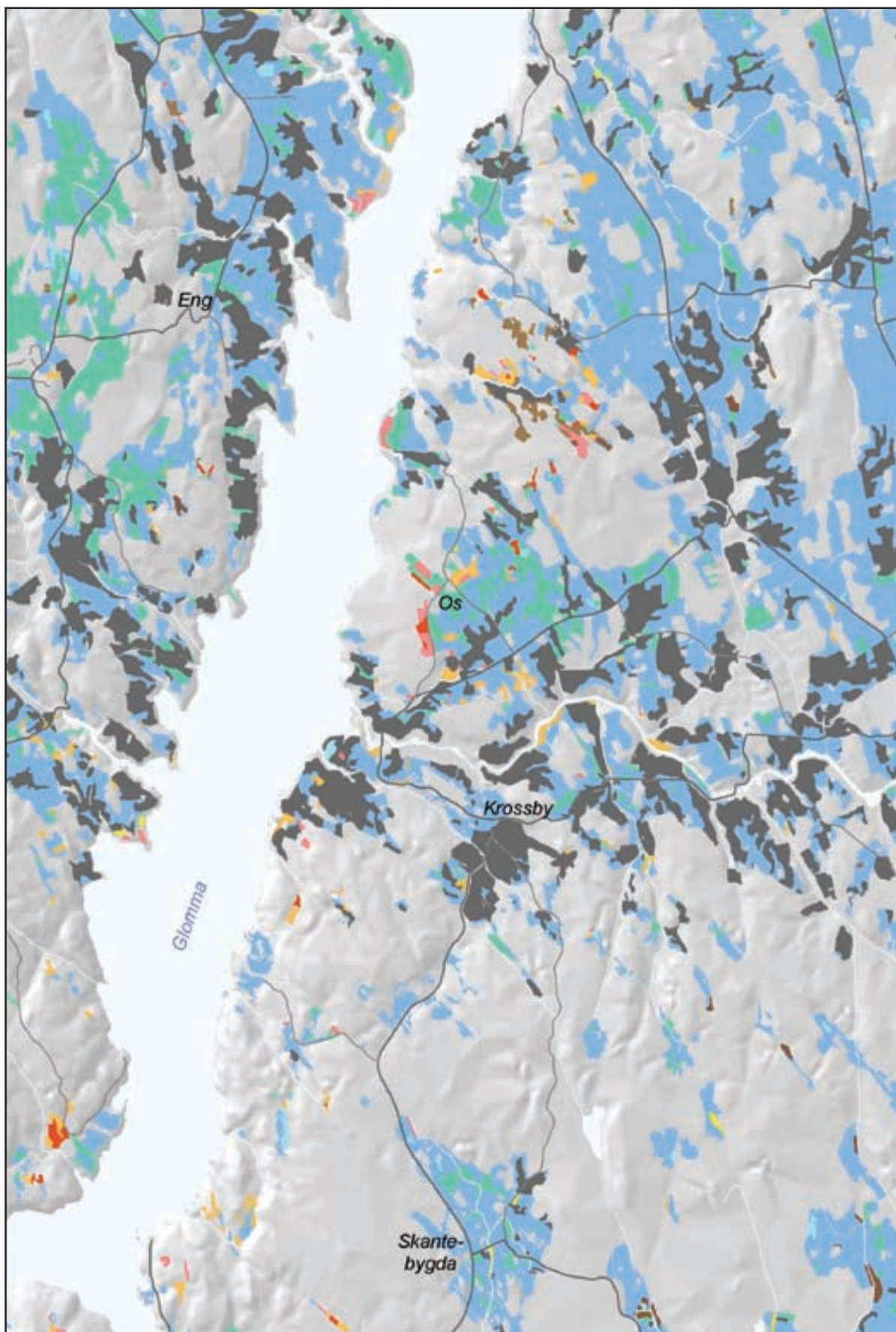


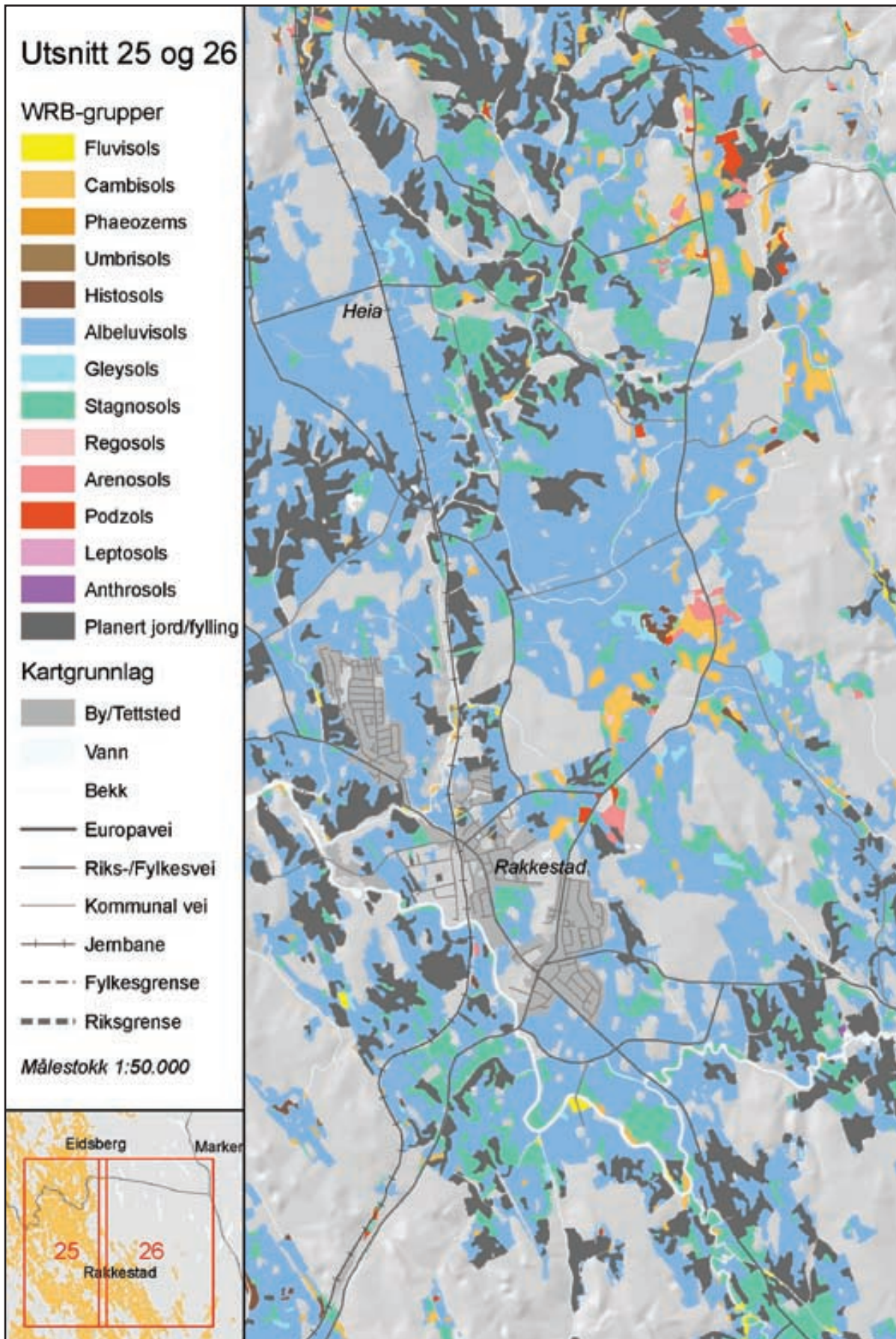


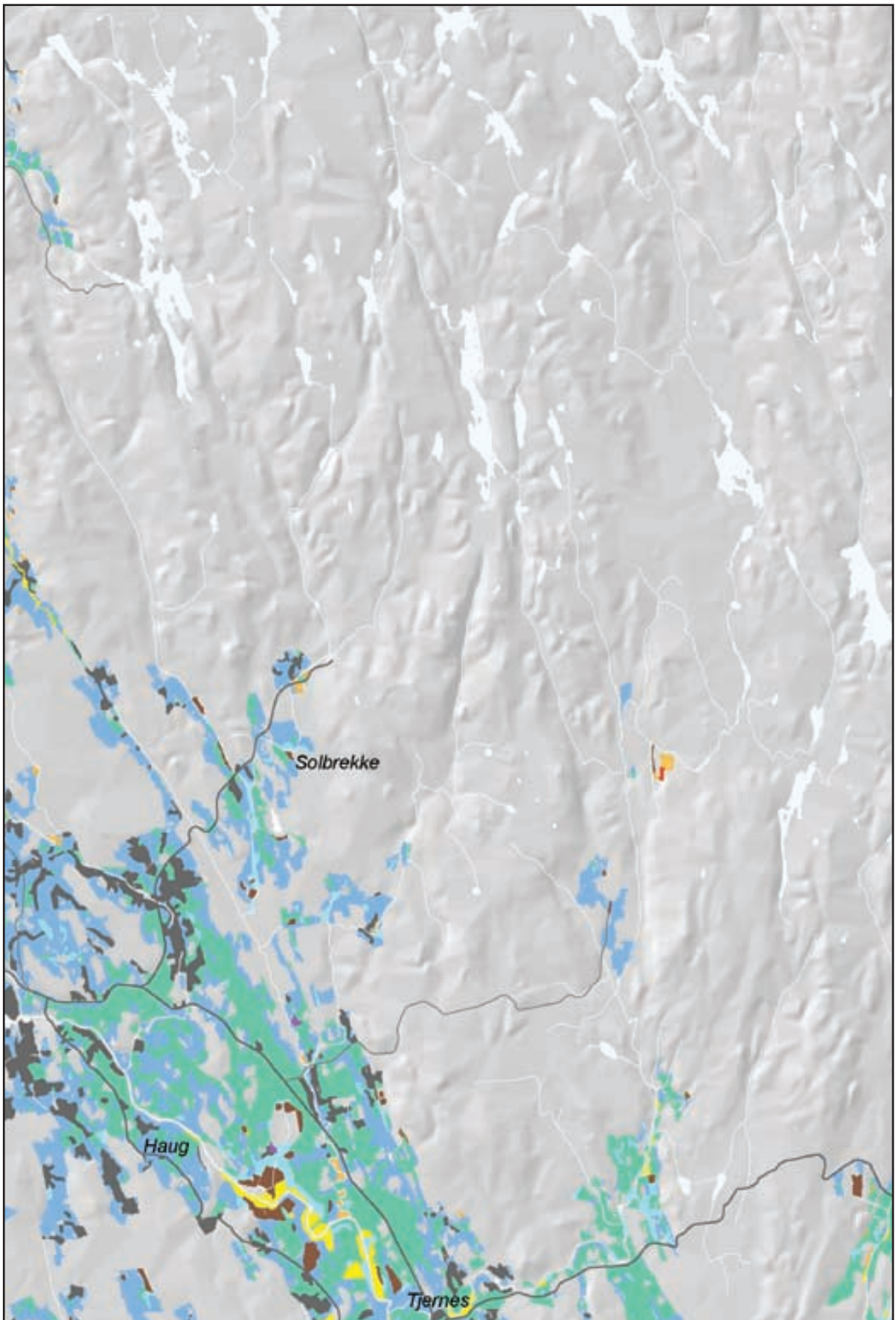


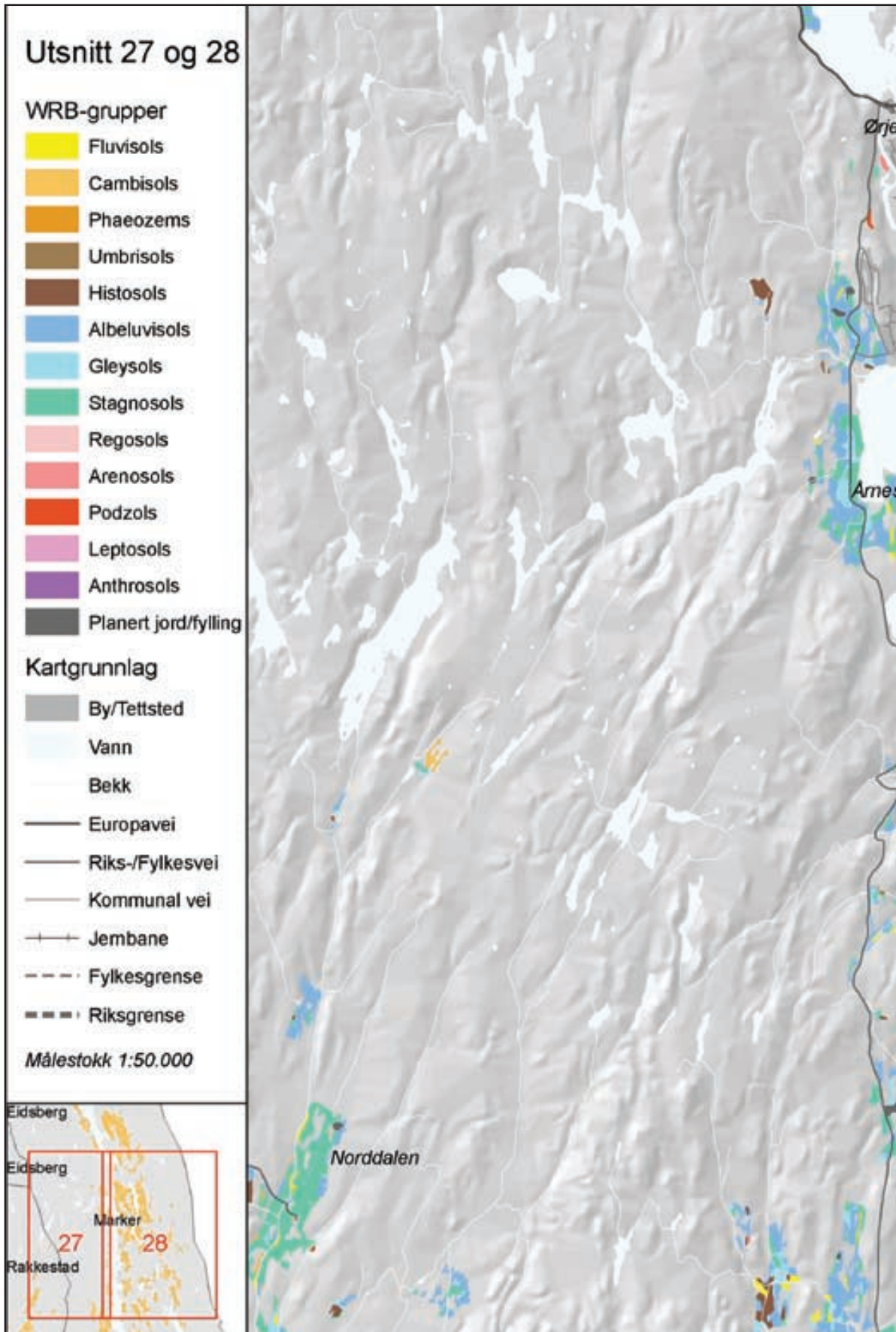




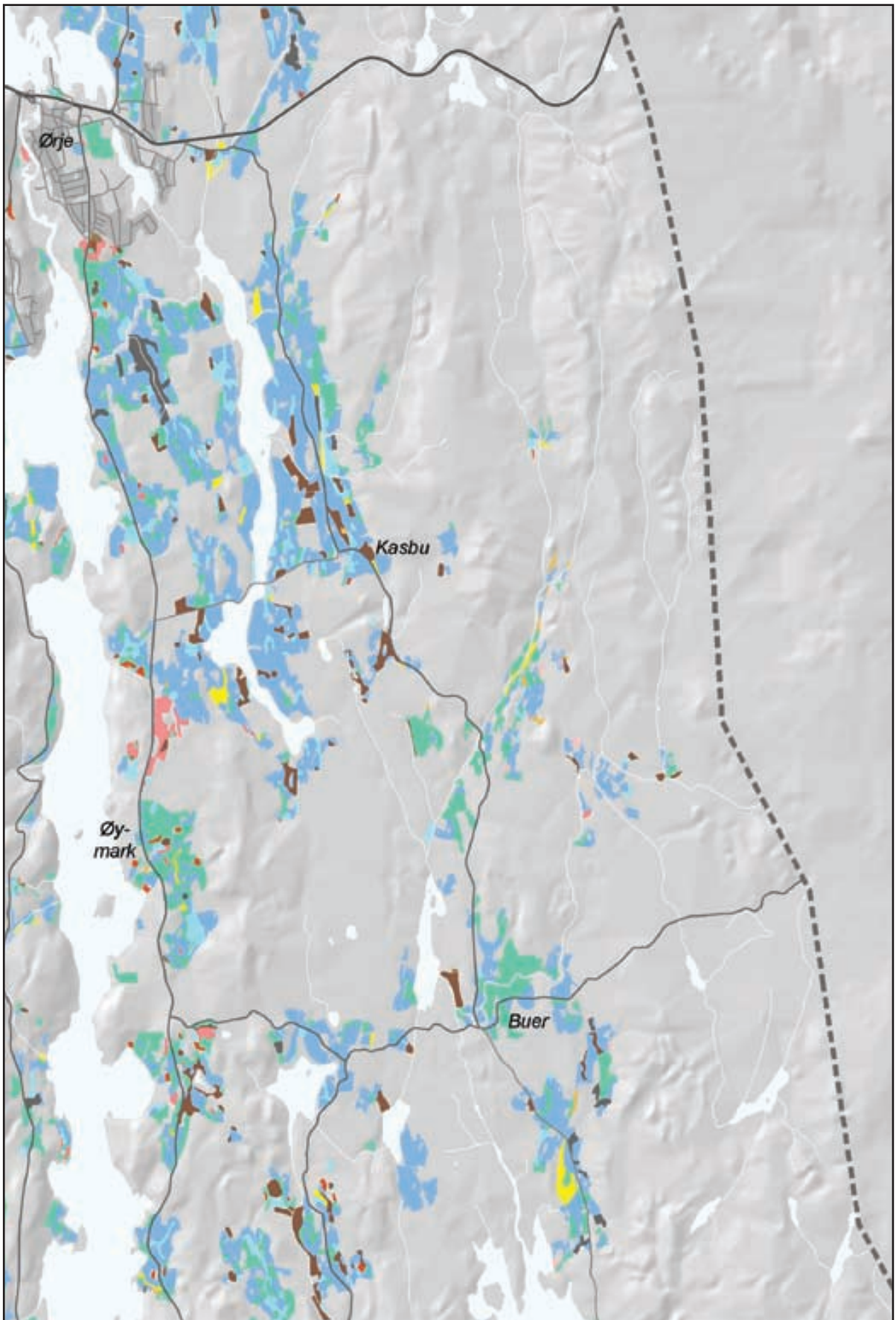


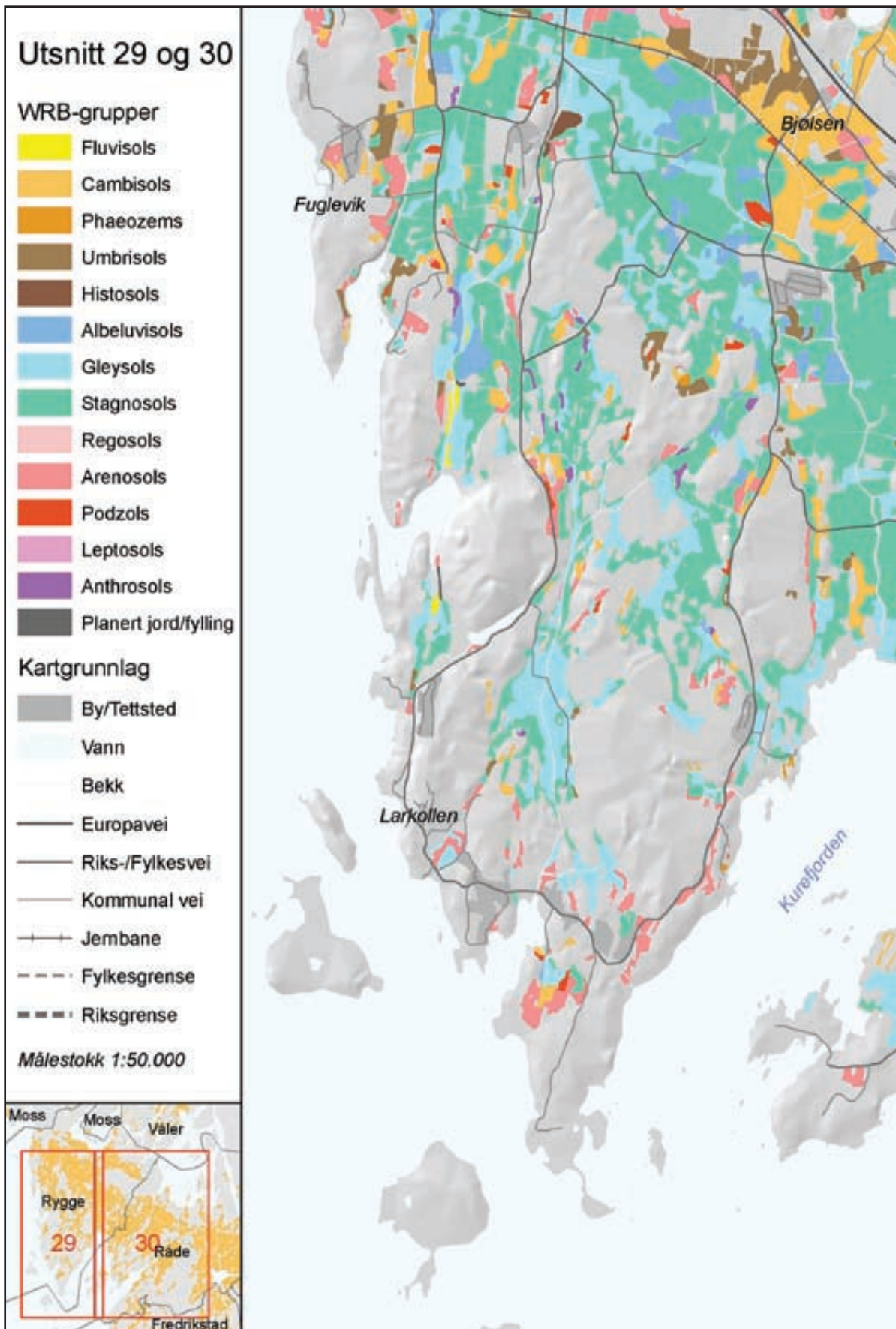


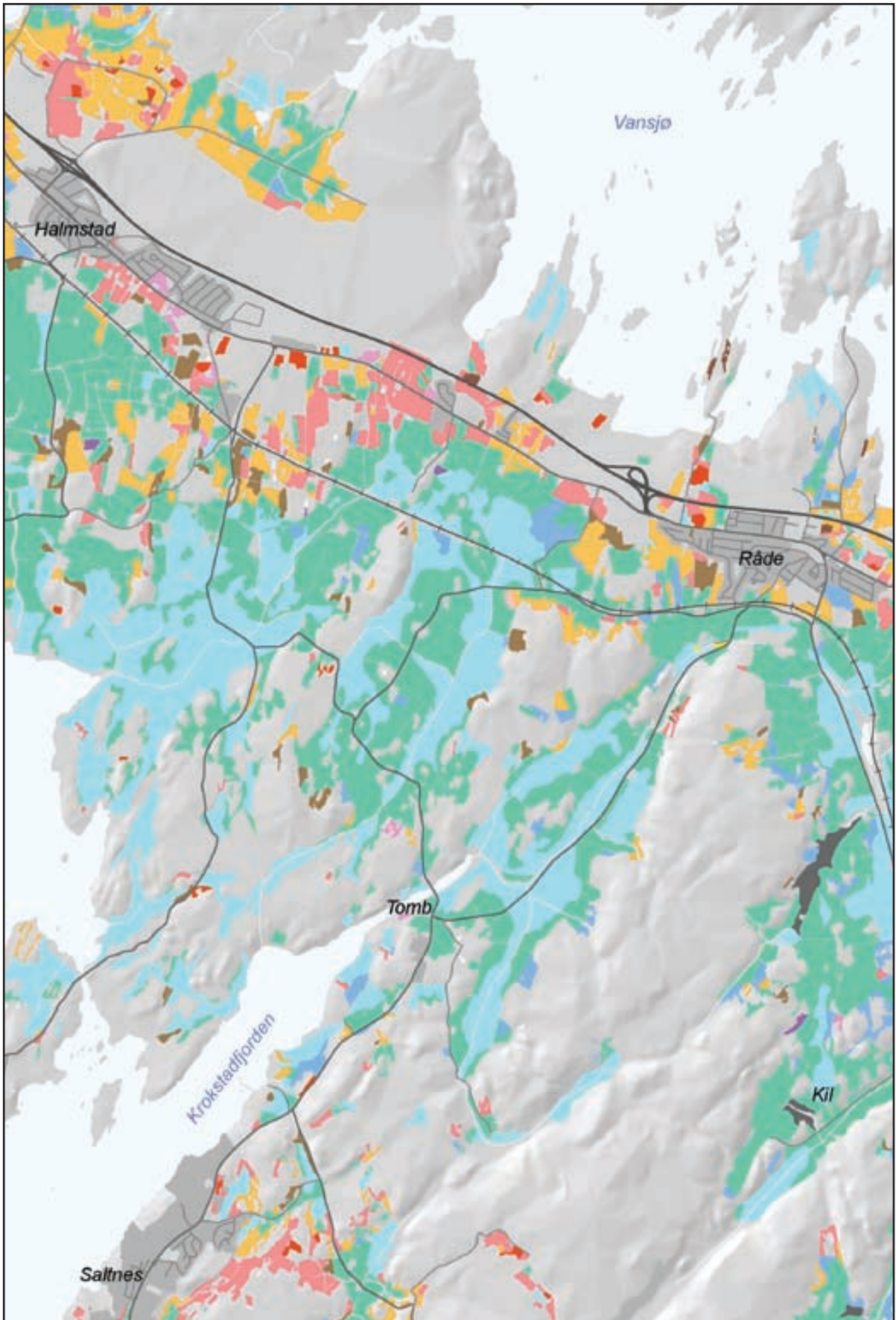












## Utsnitt 31 og 32

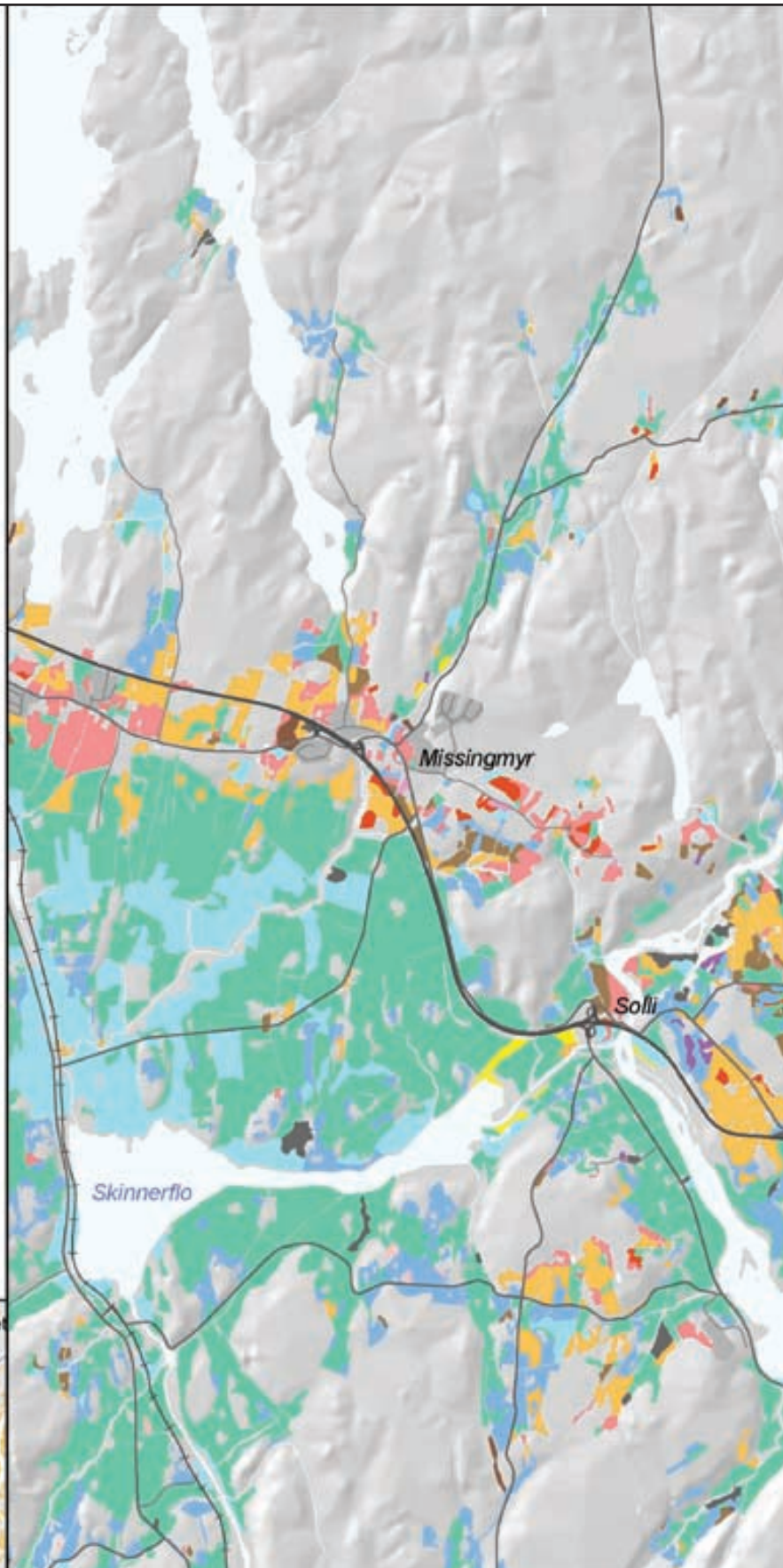
### WRB-grupper

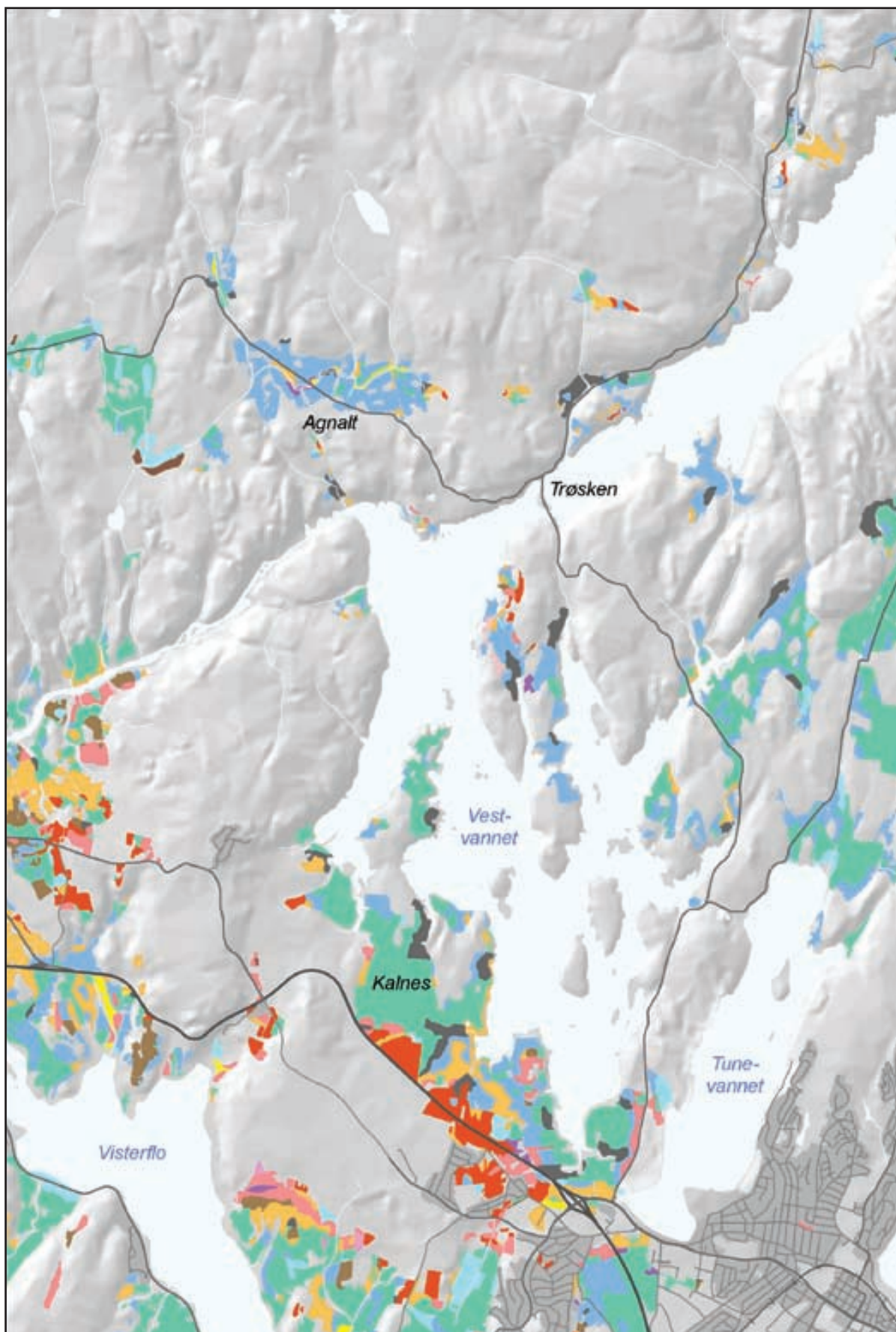
- Fluvisols
- Cambisols
- Phaeozems
- Umbrisols
- Histosols
- Albeluvisols
- Gleysols
- Stagnosols
- Regosols
- Arenosols
- Podzols
- Leptosols
- Anthrosols
- Planert jord/fylling

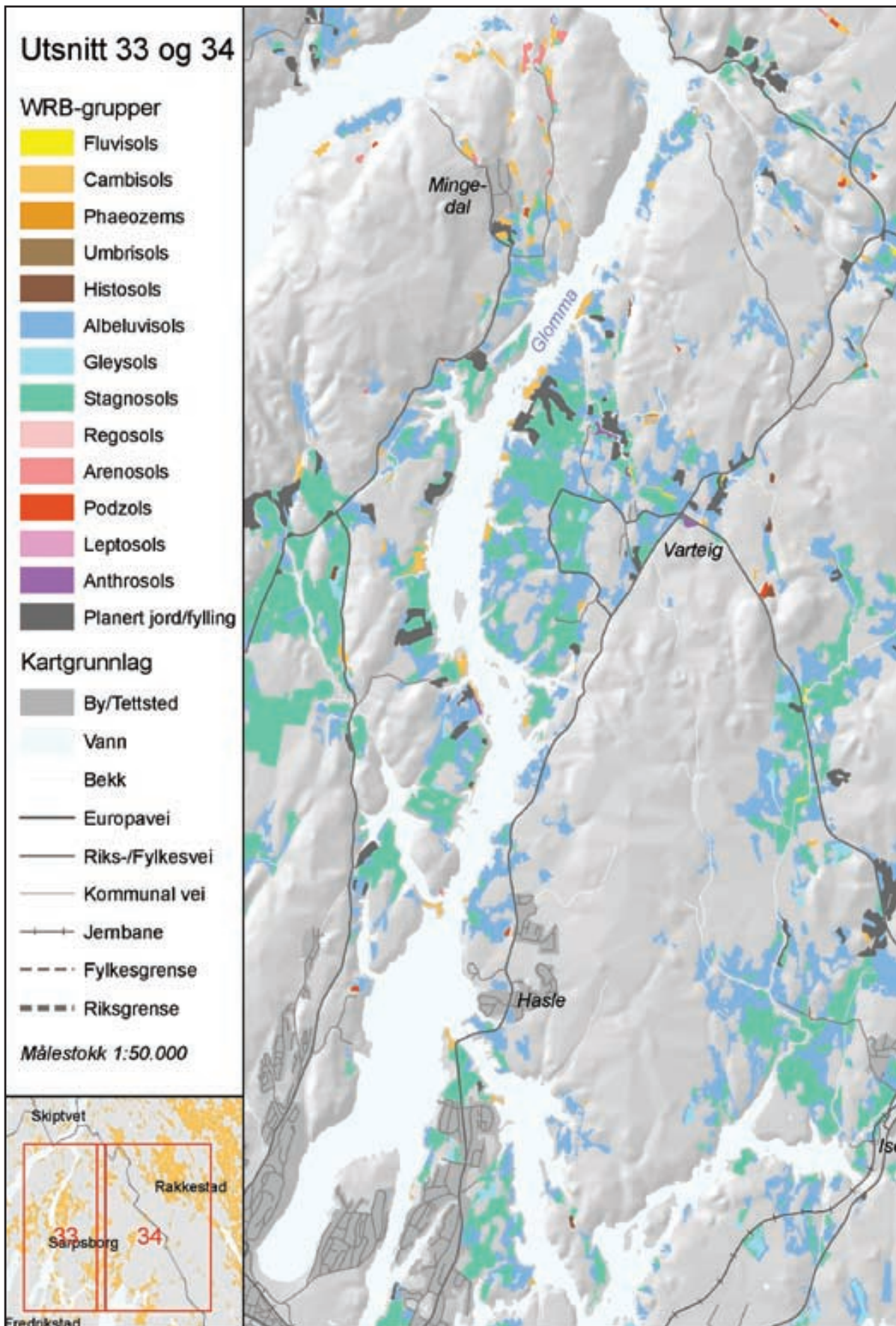
### Kartgrunnlag

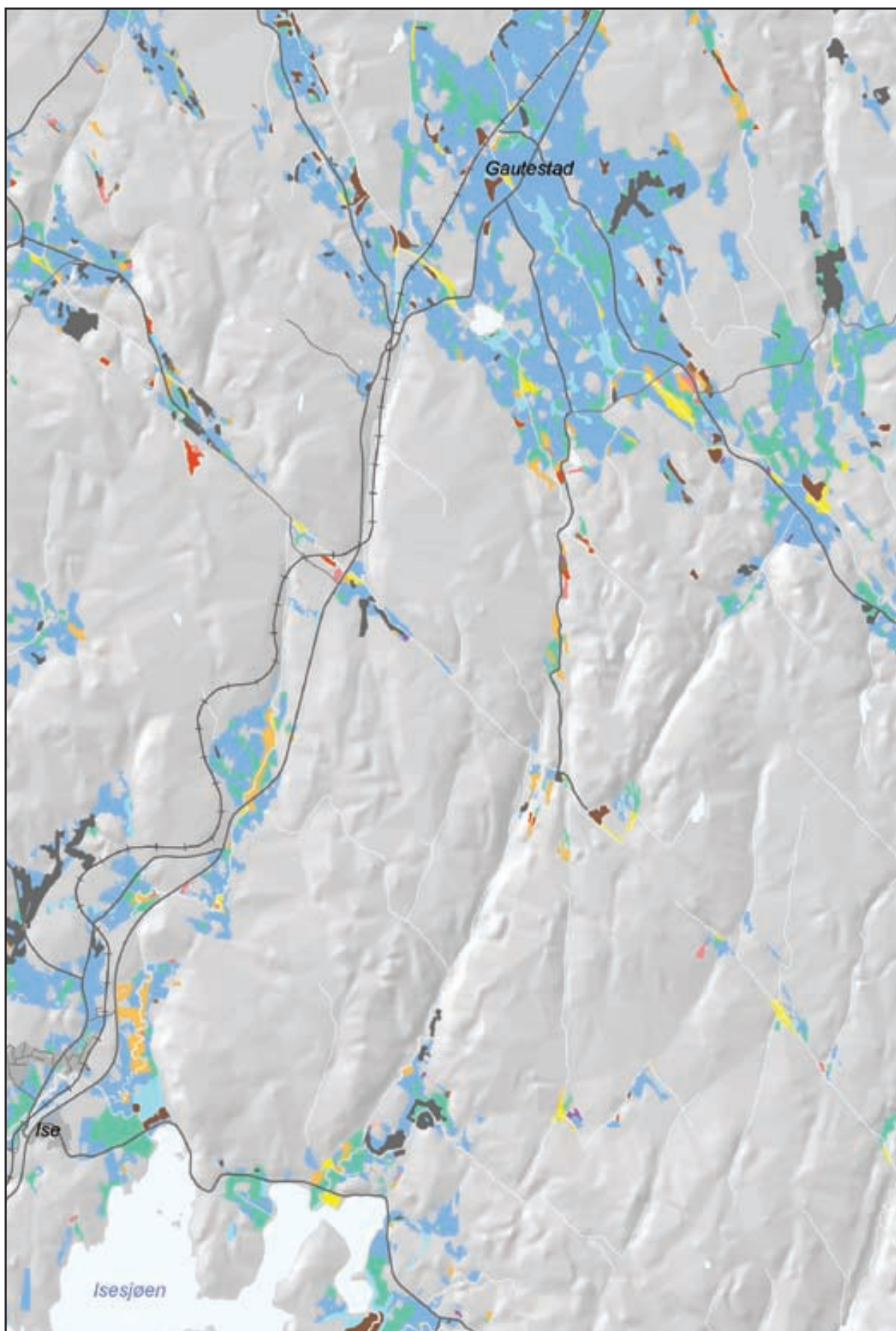
- By/Tettsted
- Vann
- Bekk
- Europavei
- Riks-/Fylkesvei
- Kommunal vei
- Jernbane
- Fylkesgrense
- Riksgrense

Målestokk 1:50.000









## Utsnitt 35 og 36

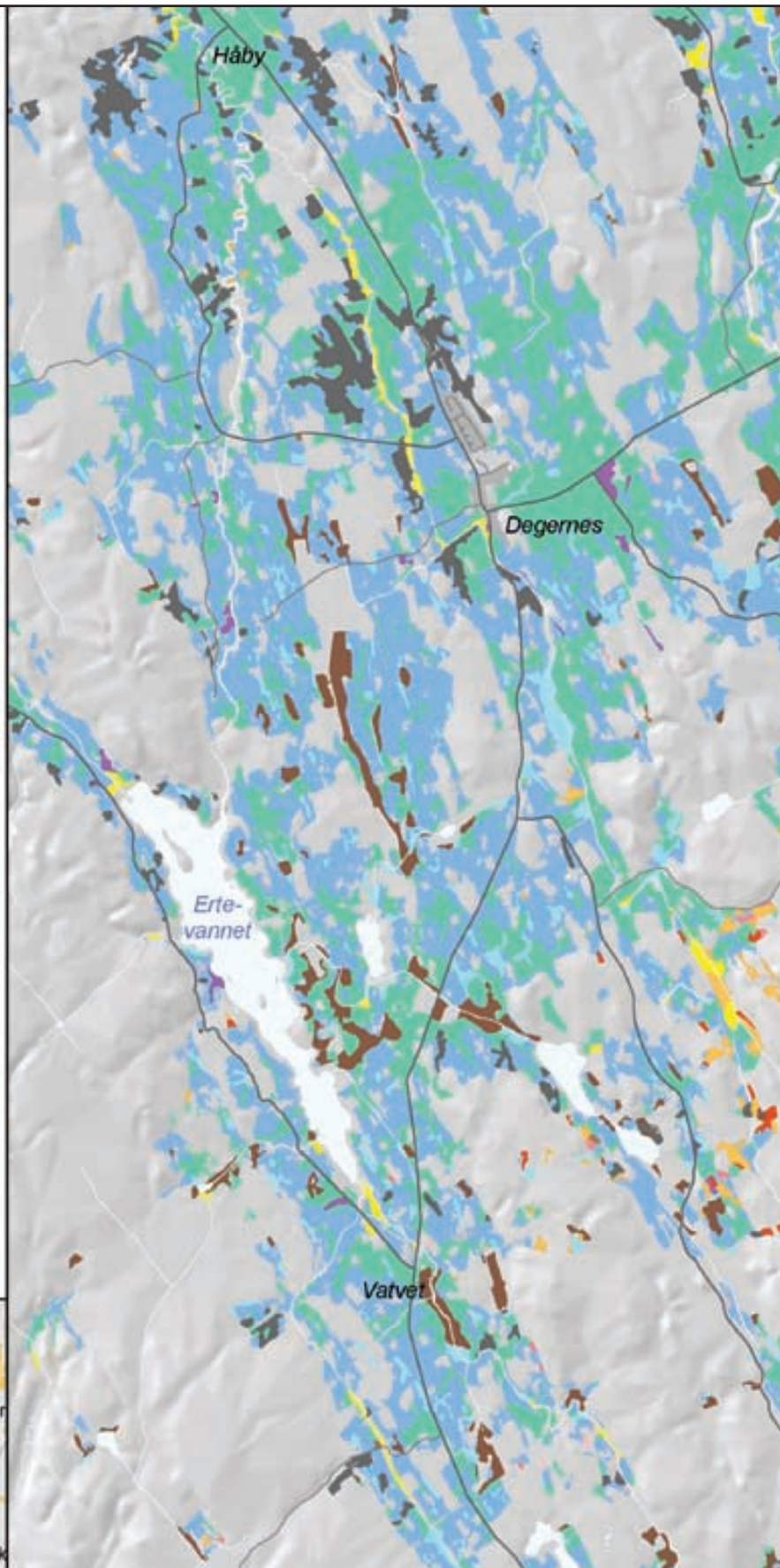
### WRB-grupper

- Fluvisols
- Cambisols
- Phaeozems
- Umbrisols
- Histosols
- Albeluvisols
- Gleysols
- Stagnosols
- Regosols
- Arenosols
- Podzols
- Leptosols
- Anthrosols
- Planert jord/fylling

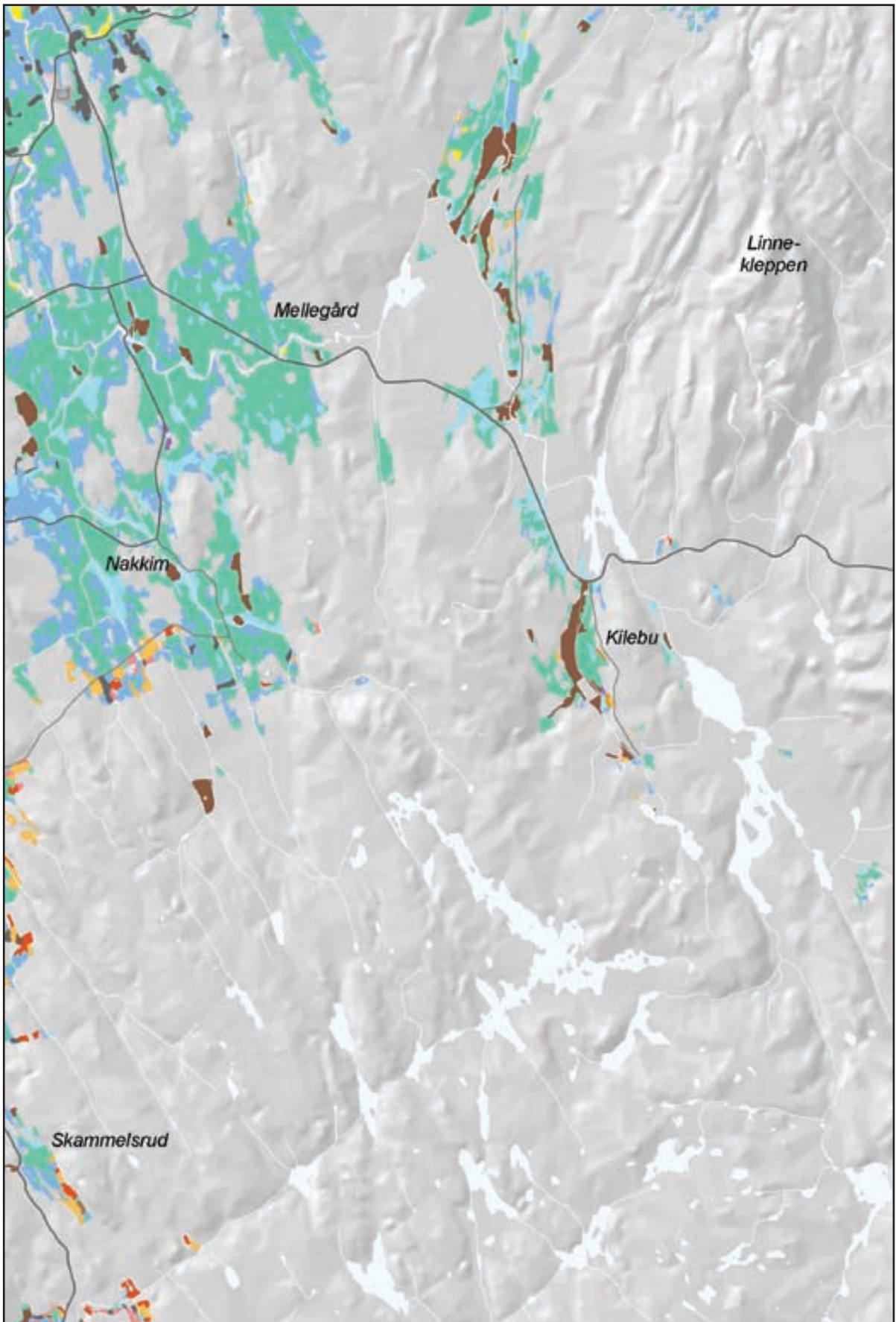
### Kartgrunnlag

- By/Tettsted
- Vann
- Bekk
- Europavei
- Riks-/Fylkesvei
- Kommunal vei
- Jembane
- Fylkesgrense
- Riksgrense

Målestokk 1:50.000







## Utsnitt 37 og 38

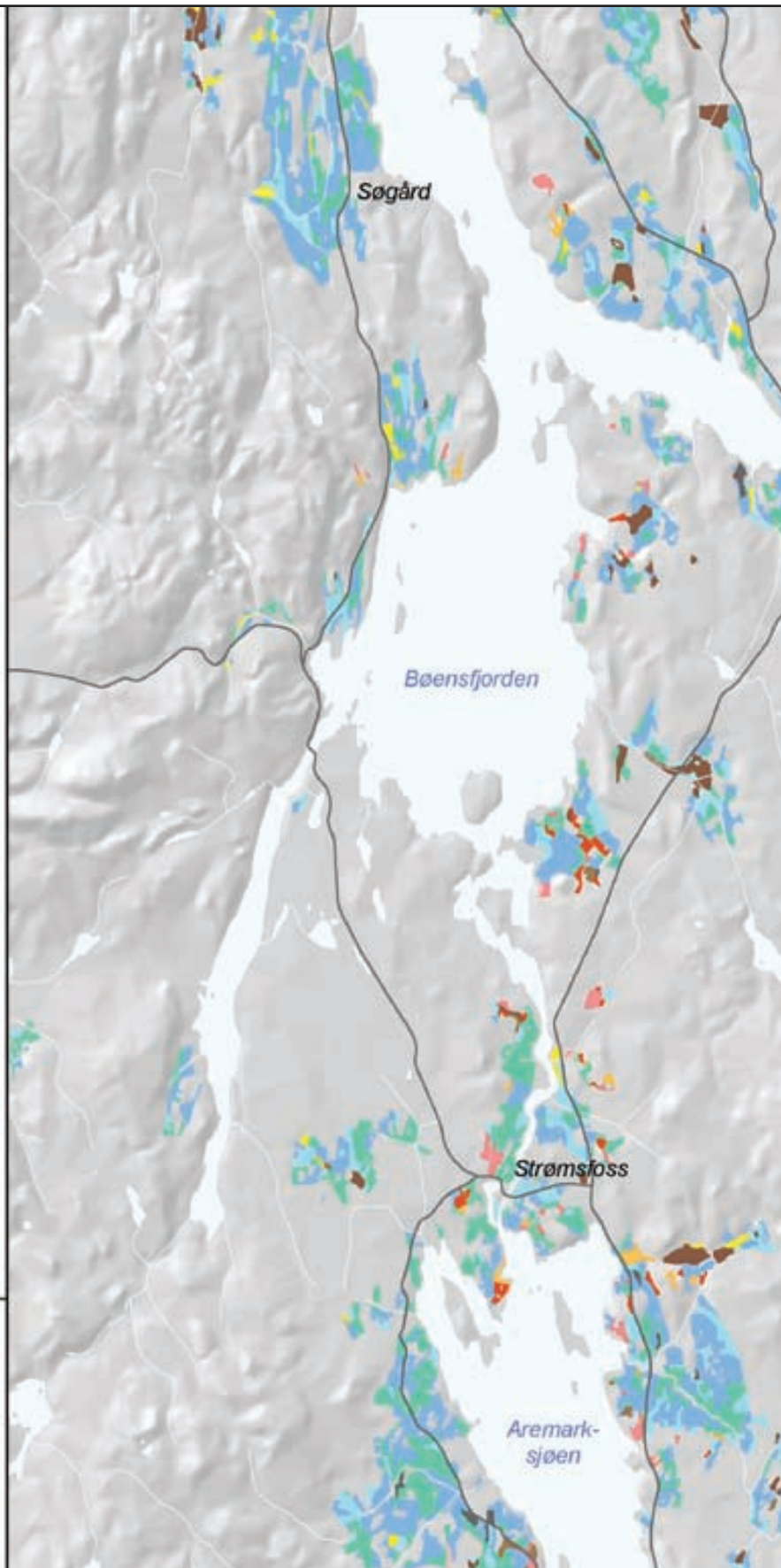
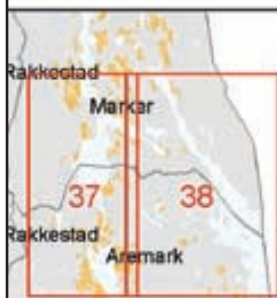
### WRB-grupper

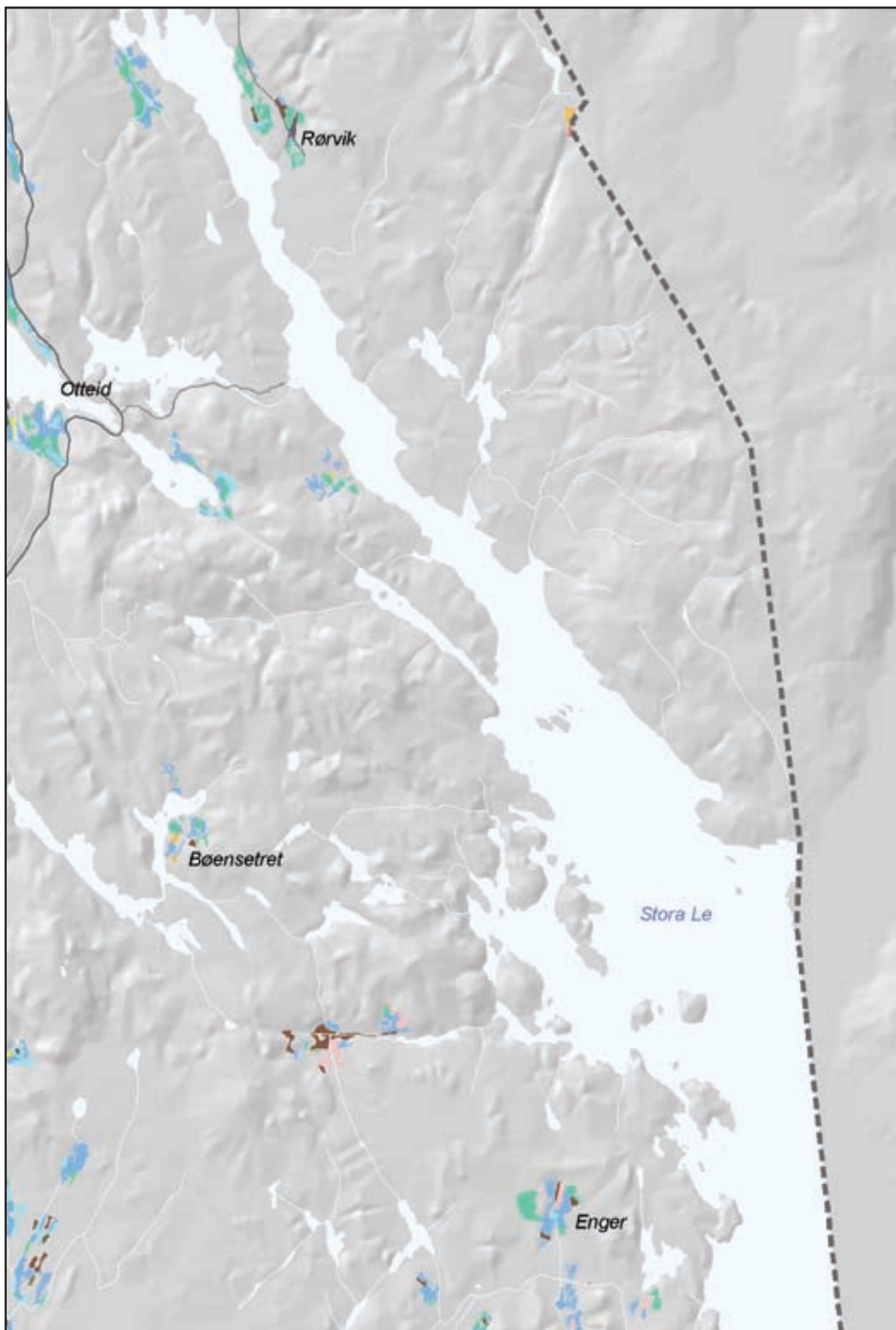
-  Fluvisols
-  Cambisols
-  Phaeozems
-  Umbrisols
-  Histosols
-  Albeluvisols
-  Gleysols
-  Stagnosols
-  Regosols
-  Arenosols
-  Podzols
-  Leptosols
-  Anthrosols
-  Planert jord/fylling

### Kartgrunnlag

-  By/Tettsted
-  Vann
-  Bekk
-  Europavei
-  Riks-/Fylkesvei
-  Kommunal vei
-  Jembane
-  Fylkesgrense
-  Riksgrense

Målestokk 1:50.000





## Utsnitt 39 og 40

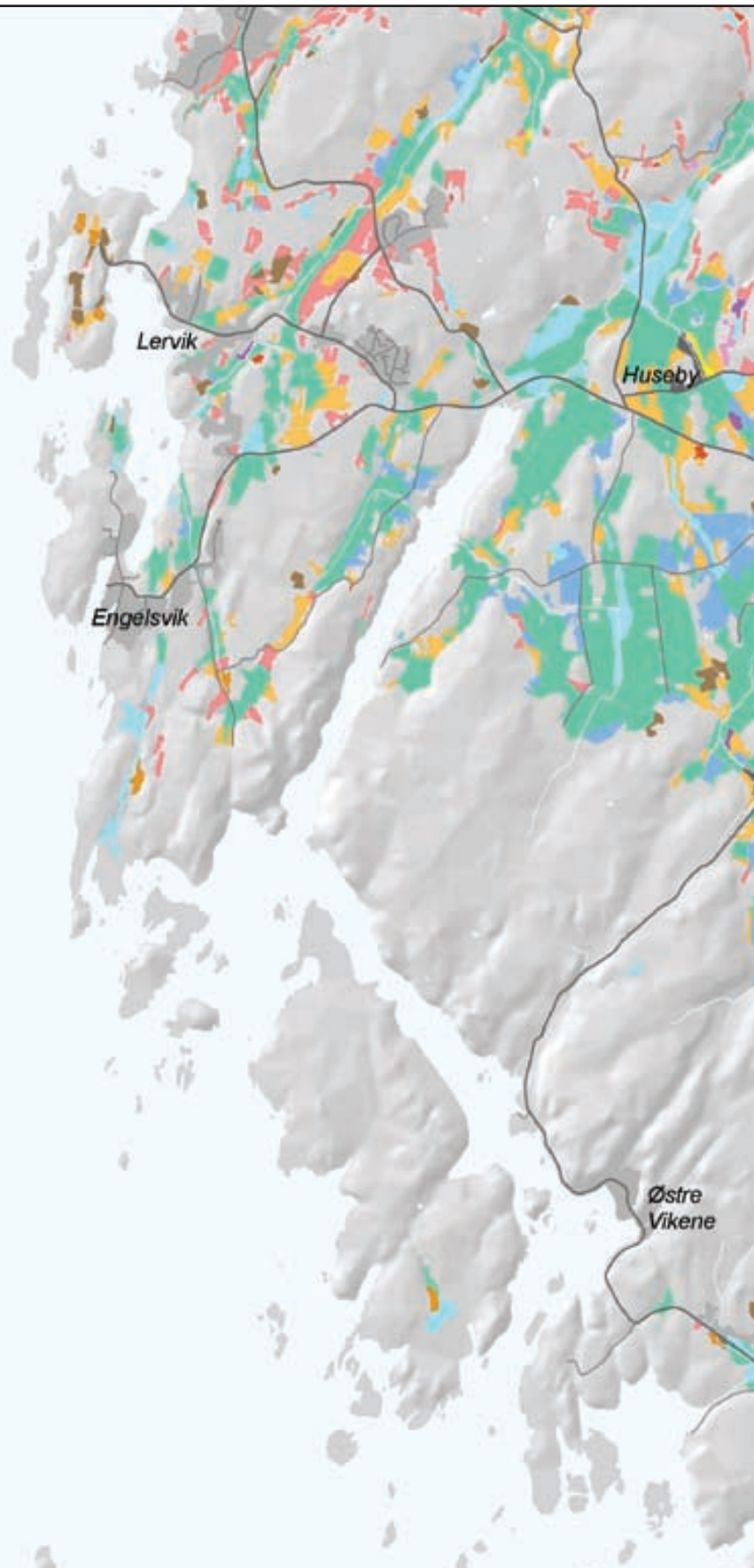
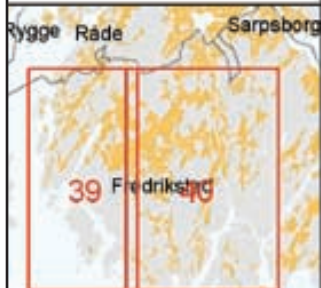
### WRB-grupper

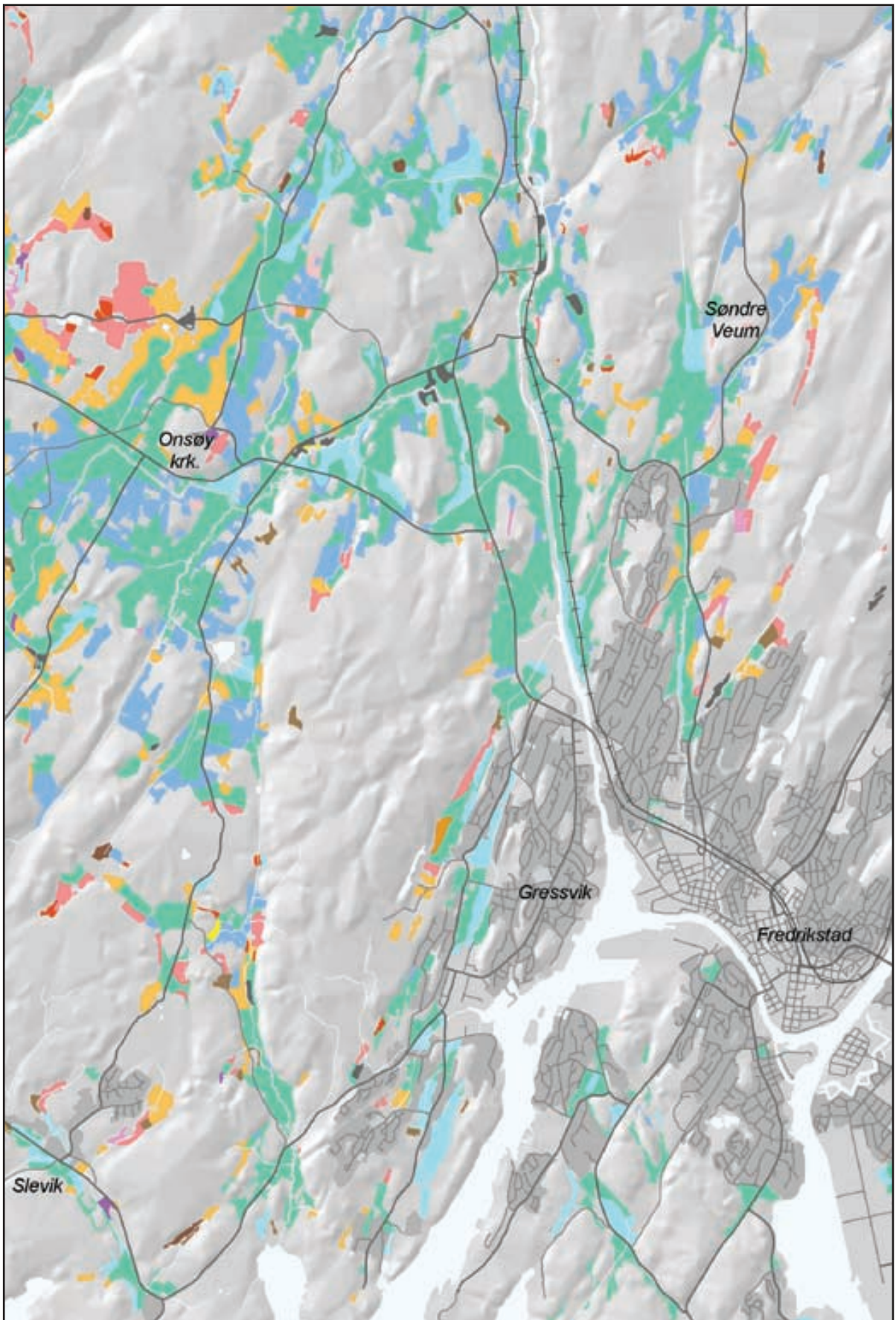
-  Fluvisols
-  Cambisols
-  Phaeozems
-  Umbrisols
-  Histosols
-  Albeluvisols
-  Gleysols
-  Stagnosols
-  Regosols
-  Arenosols
-  Podzols
-  Leptosols
-  Anthrosols
-  Planert jord/fylling

### Kartgrunnlag

-  By/Tettsted
-  Vann
-  Bekk
-  Europavei
-  Riks-/Fylkesvei
-  Kommunal vei
-  Jernbane
-  Fylkesgrense
-  Riksgrense

Målestokk 1:50.000





## Utsnitt 41 og 42

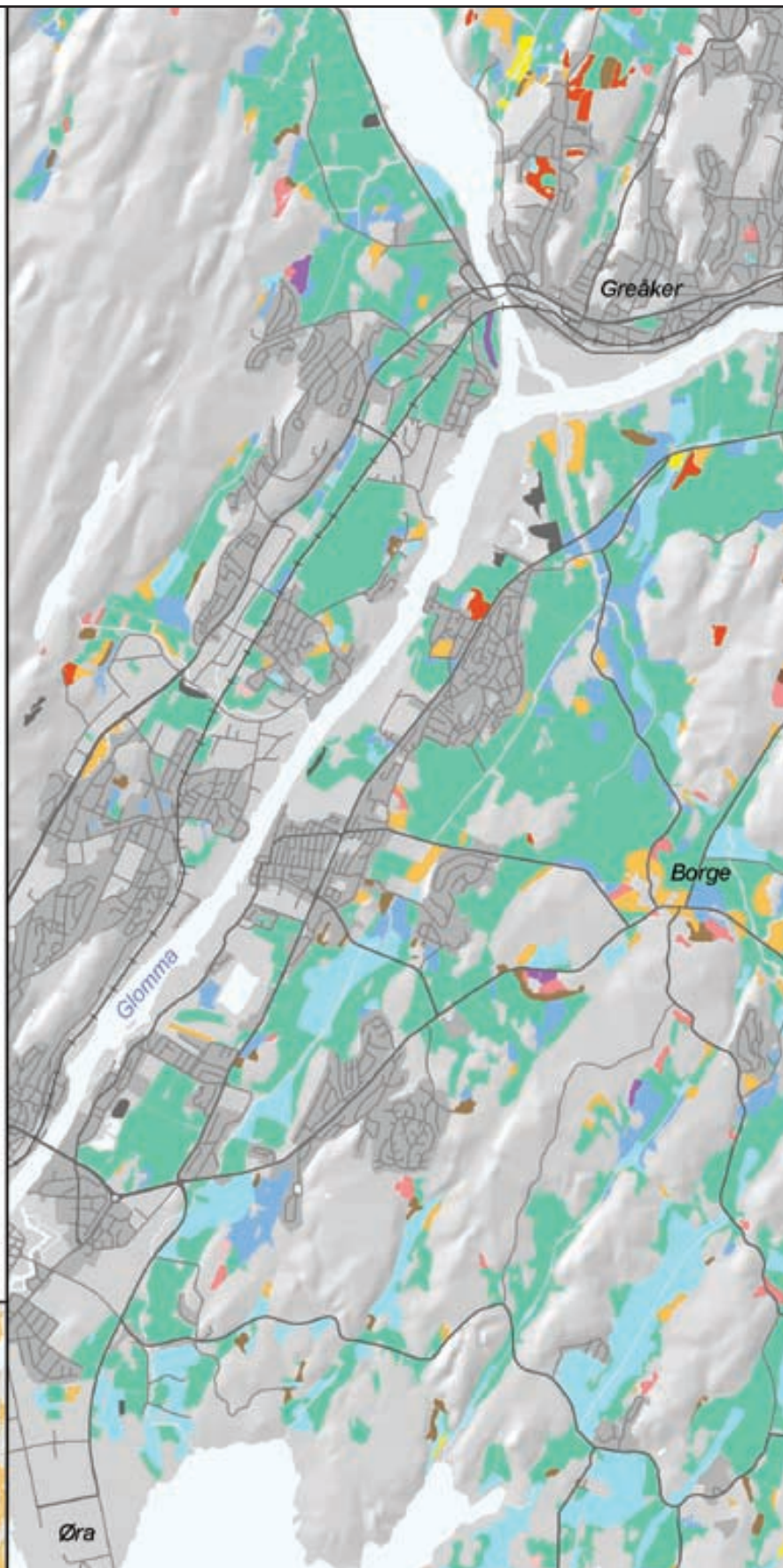
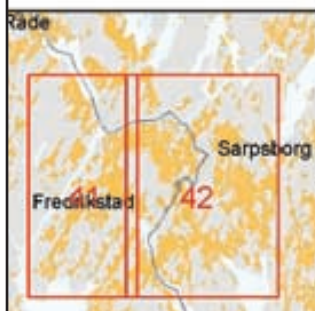
### WRB-grupper

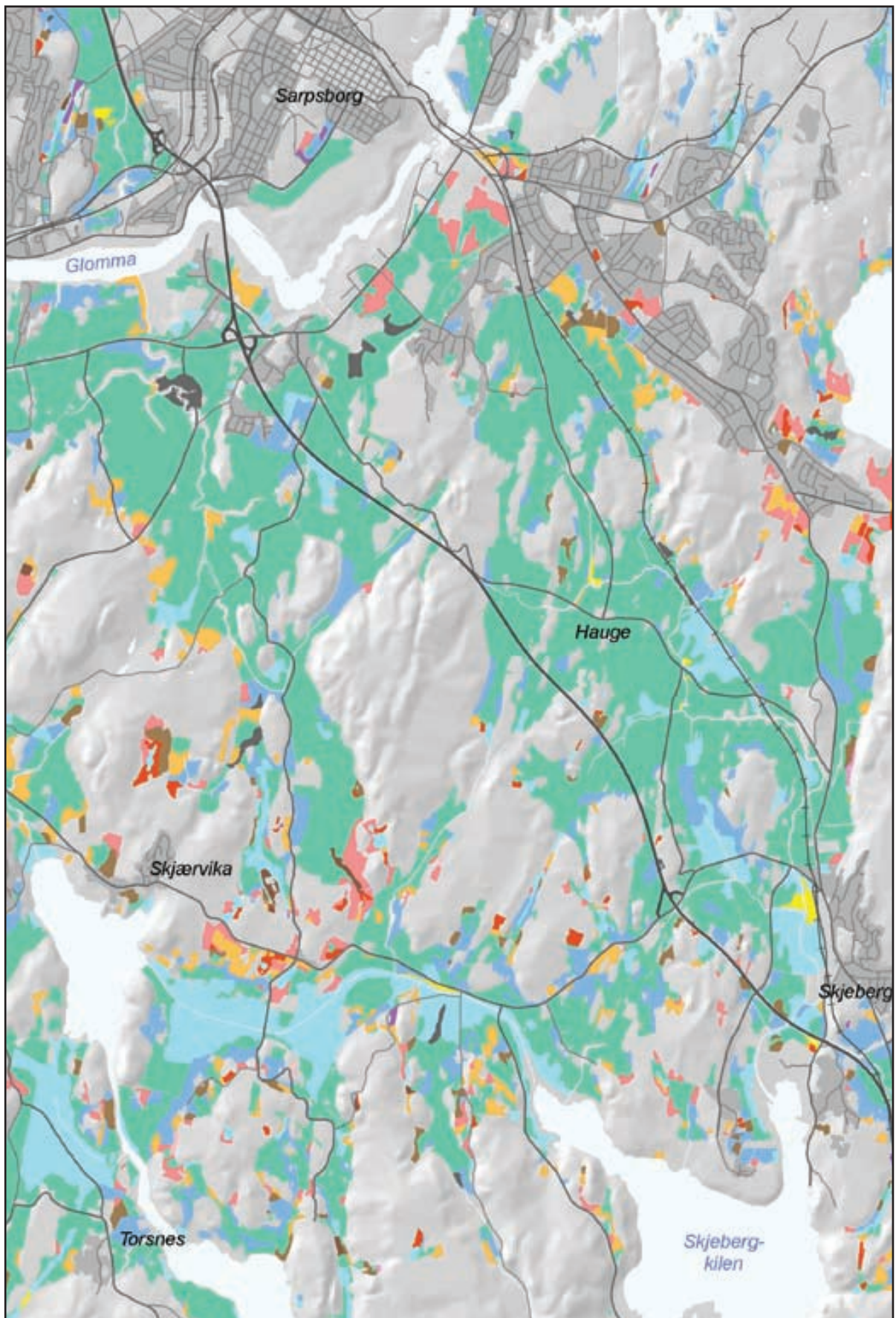
-  Fluvisols
-  Cambisols
-  Phaeozems
-  Umbrisols
-  Histosols
-  Albeluvisols
-  Gleysols
-  Stagnosols
-  Regosols
-  Arenosols
-  Podzols
-  Leptosols
-  Anthrosols
-  Planert jord/fylling

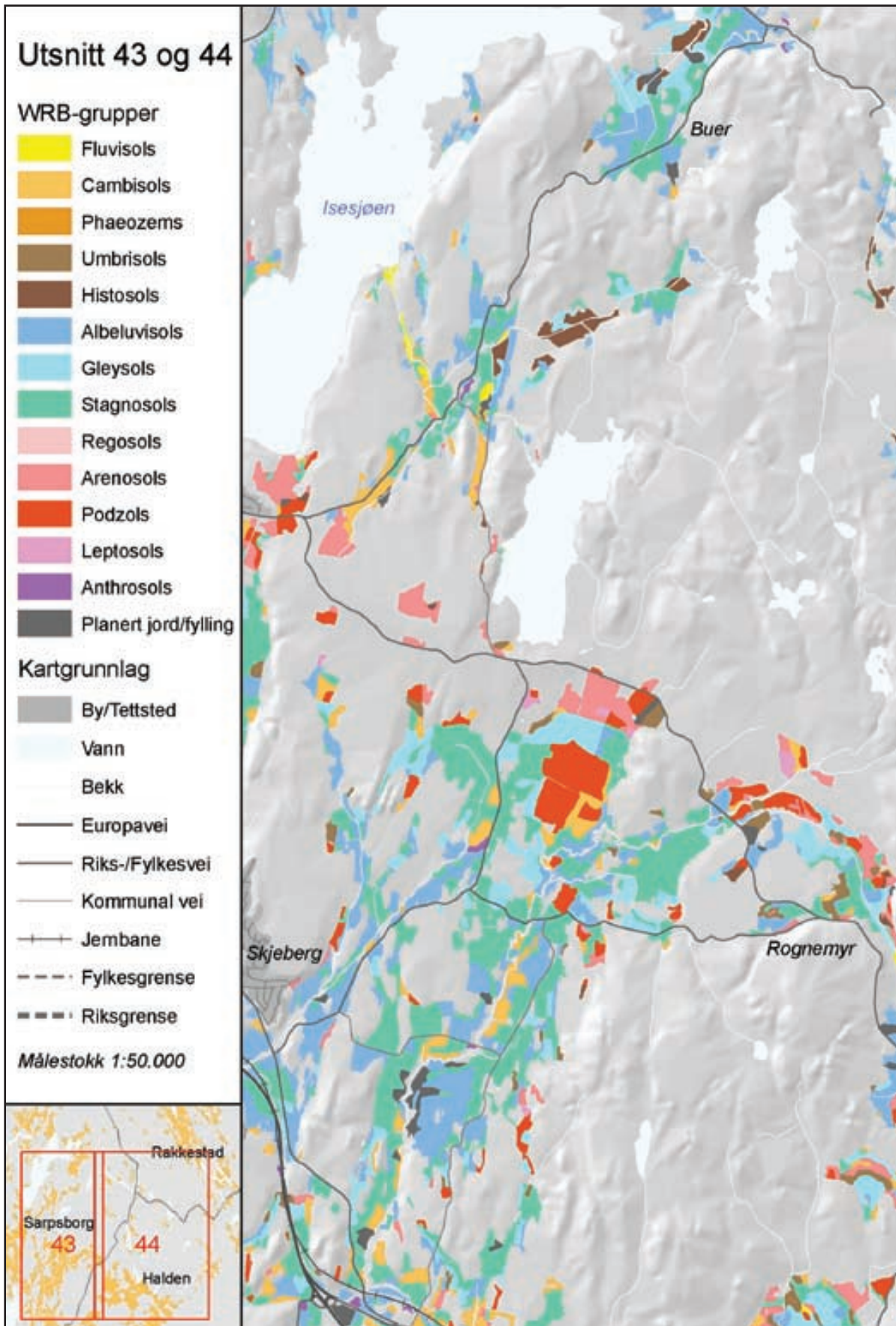
### Kartgrunnlag

-  By/Tettsted
-  Vann
-  Bekk
-  Europavei
-  Riks-/Fylkesvei
-  Kommunal vei
-  Jernbane
-  Fylkesgrense
-  Riksgrense

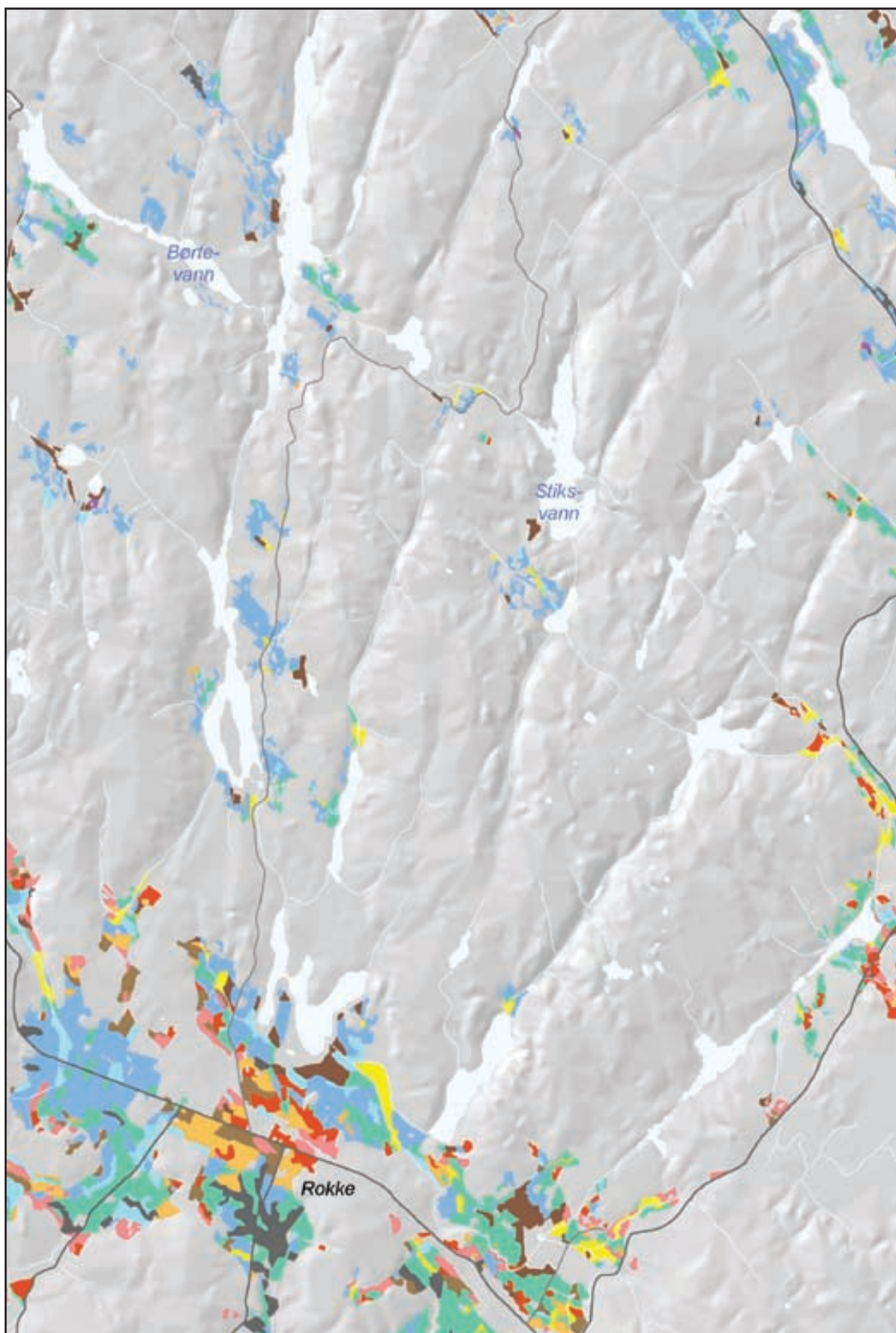
Målestokk 1:50.000











## Utsnitt 45 og 46

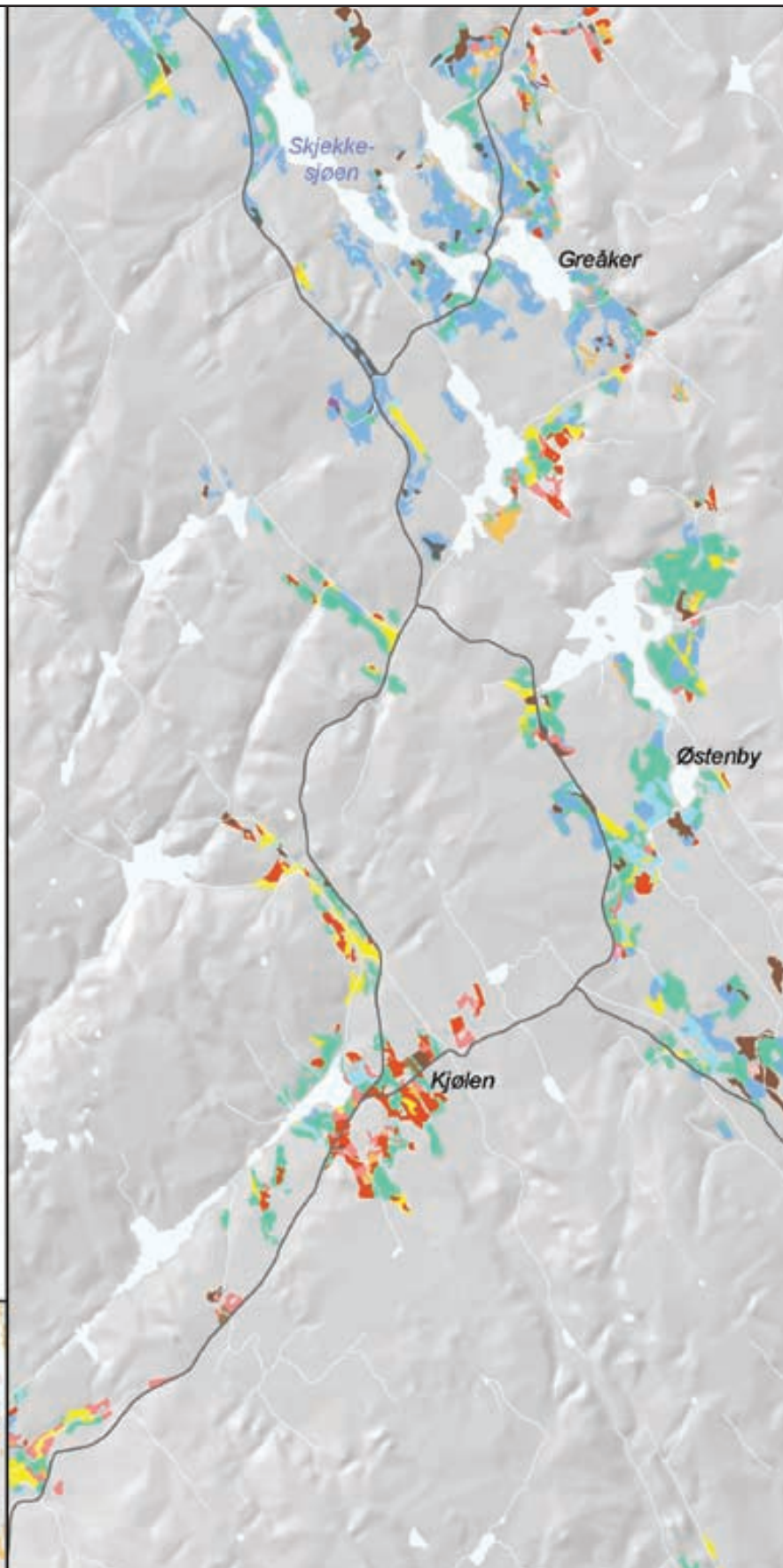
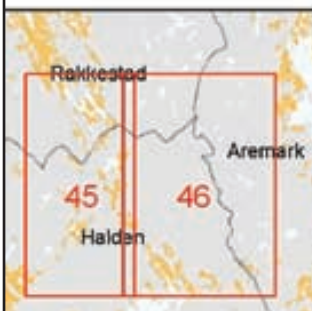
### WRB-grupper

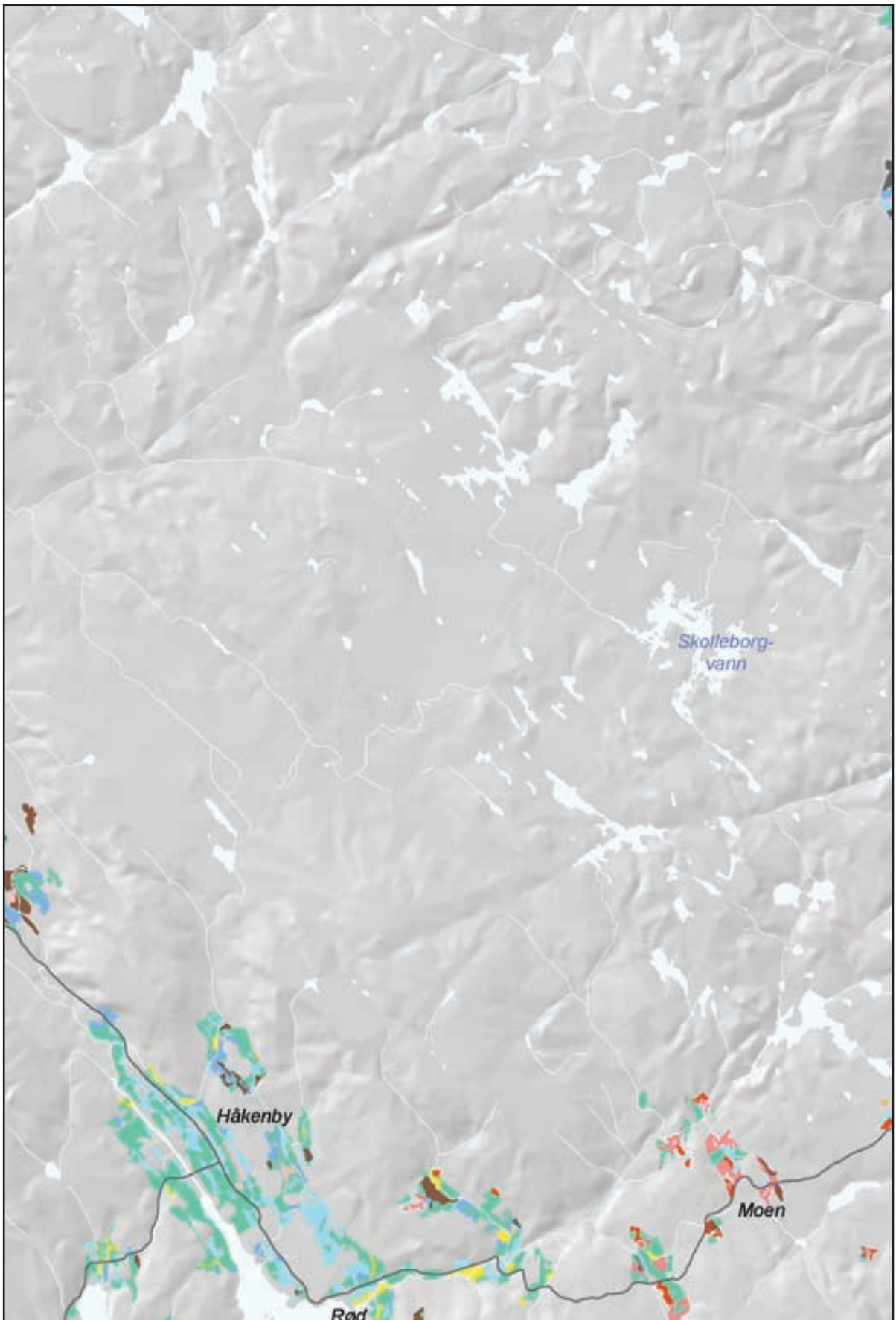
-  Fluvisols
-  Cambisols
-  Phaeozems
-  Umbrisols
-  Histosols
-  Albeluvisols
-  Gleysols
-  Stagnosols
-  Regosols
-  Arenosols
-  Podzols
-  Leptosols
-  Anthrosols
-  Planert jord/fylling

### Kartgrunnlag

-  By/Tettsted
-  Vann
-  Bekk
-  Europavei
-  Riks-/Fylkesvei
-  Kommunal vei
-  Jembane
-  Fylkesgrense
-  Riksgrense

Målestokk 1:50.000





## Utsnitt 47 og 48

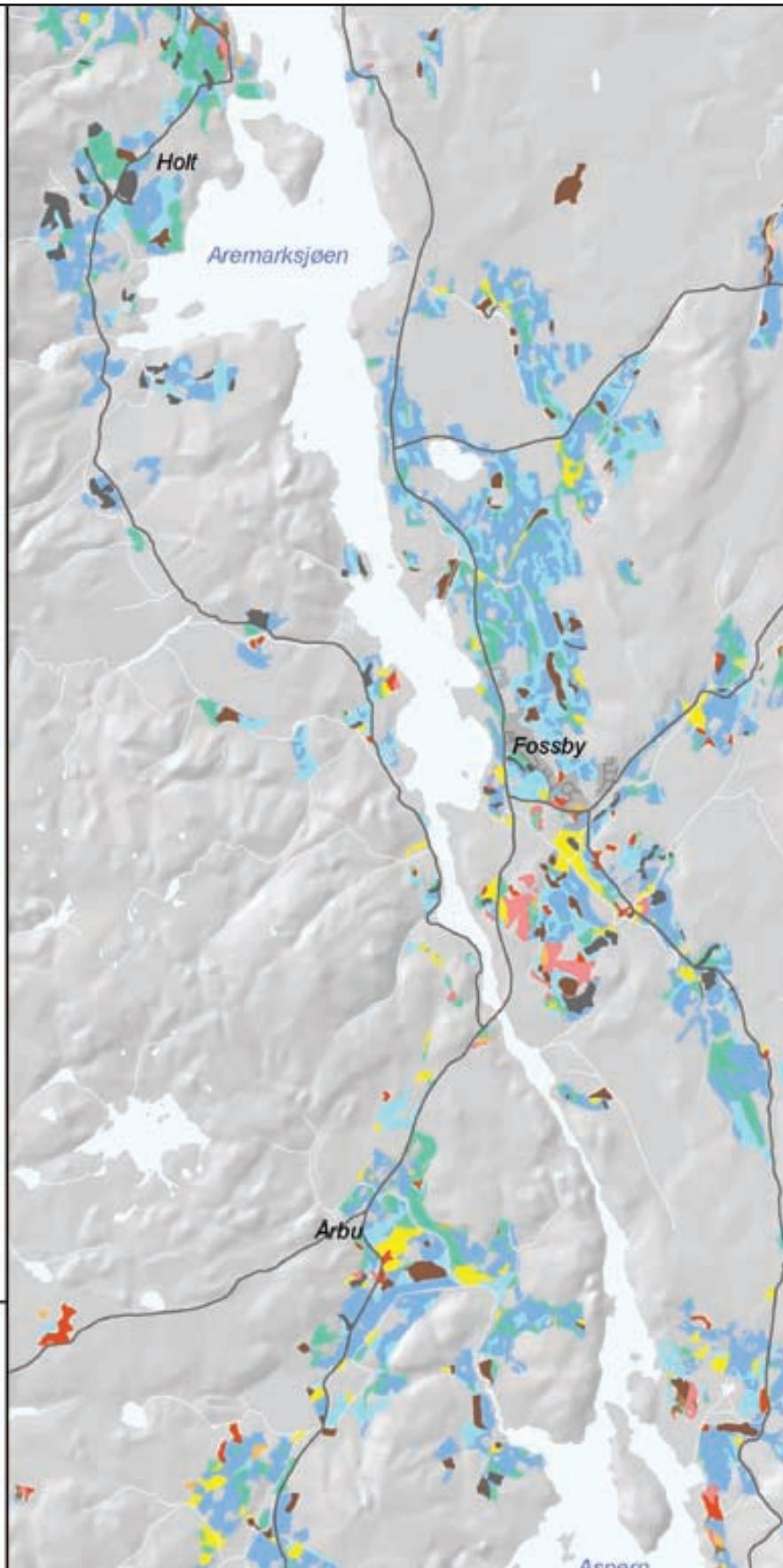
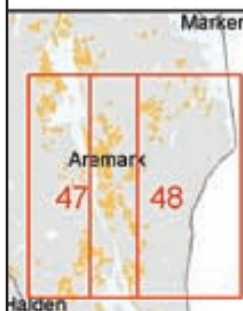
### WRB-grupper

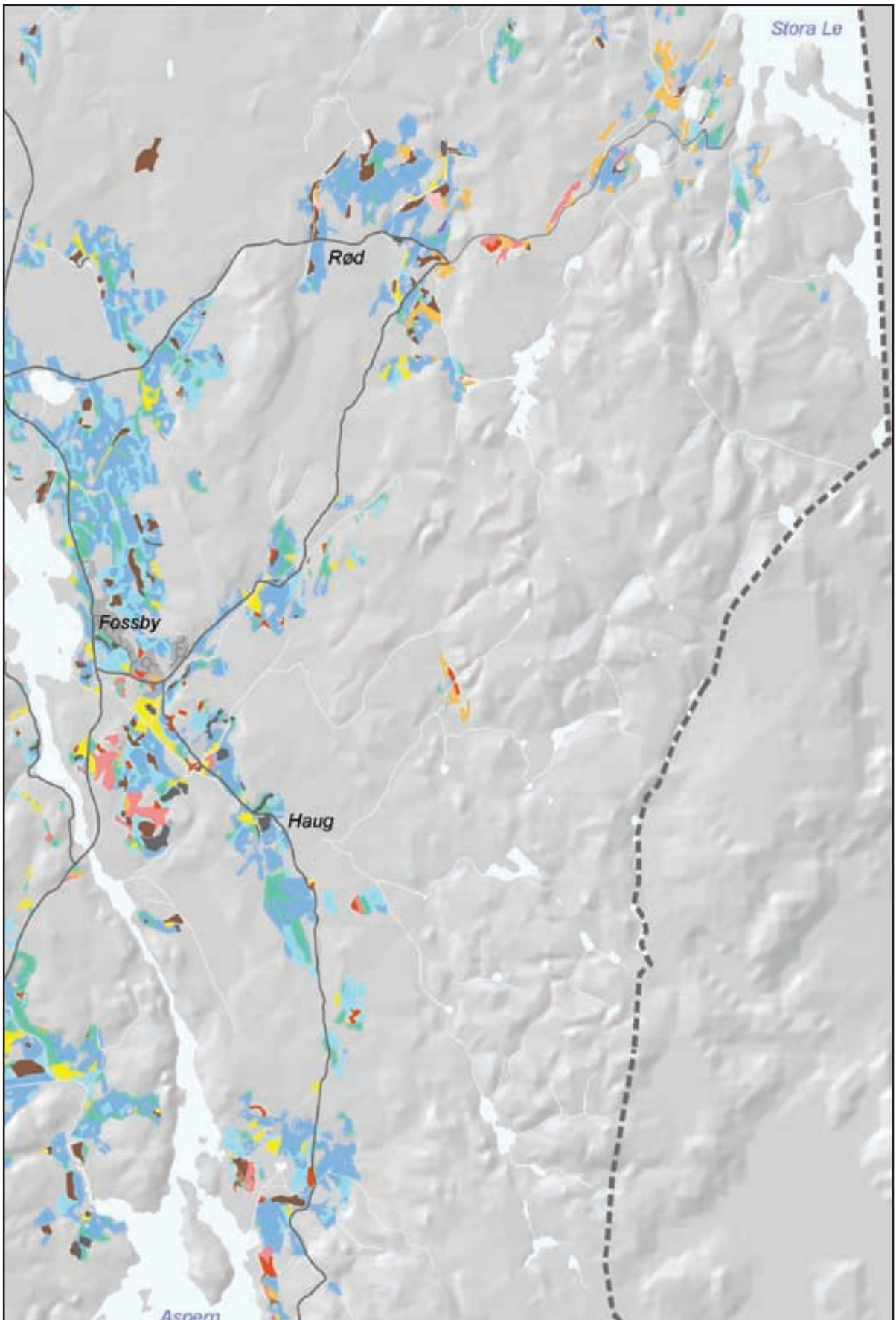
-  Fluvisols
-  Cambisols
-  Phaeozems
-  Umbrisols
-  Histosols
-  Albeluvisols
-  Gleysols
-  Stagnosols
-  Regosols
-  Arenosols
-  Podzols
-  Leptosols
-  Anthrosols
-  Planert jord/fylling

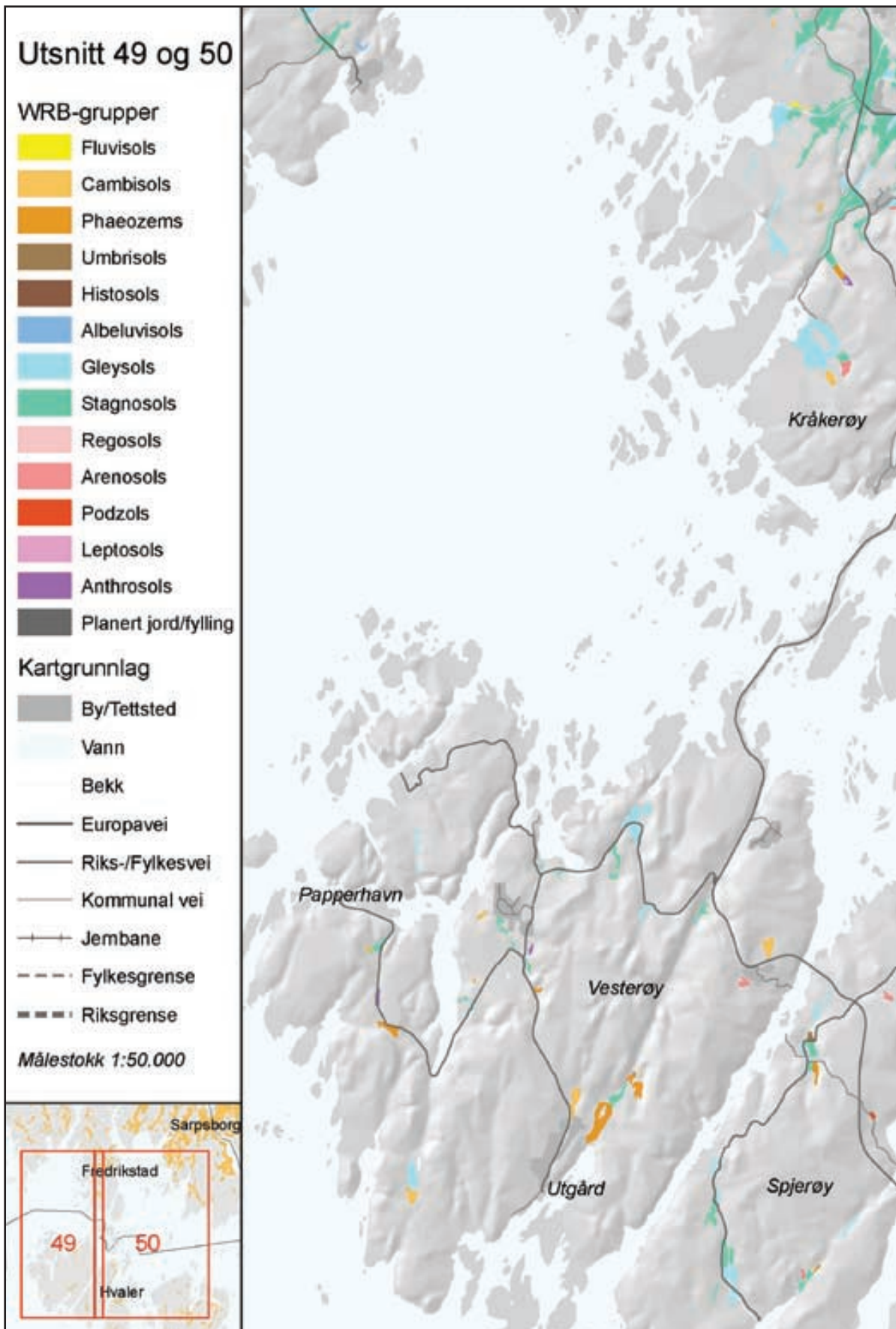
### Kartgrunnlag

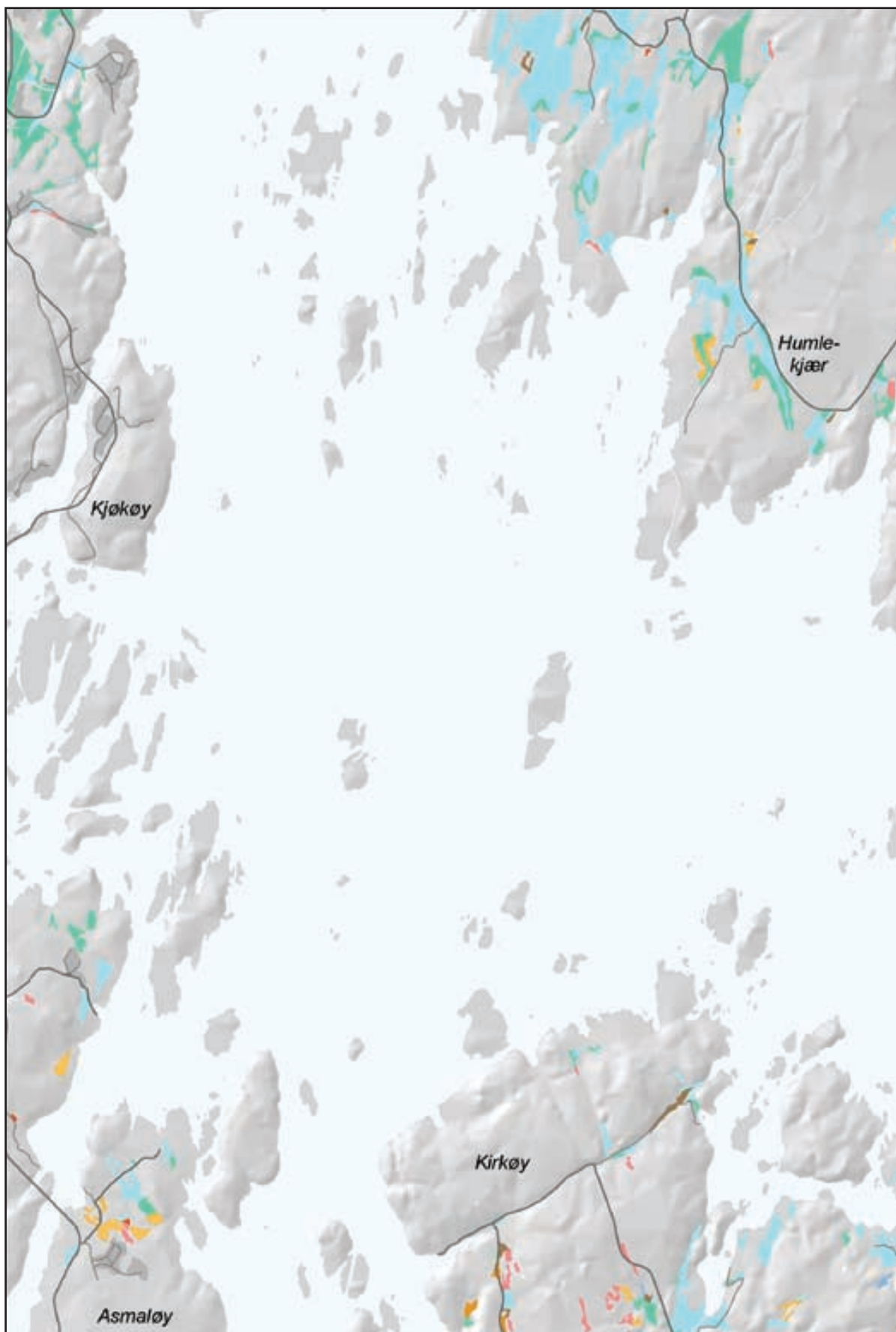
-  By/Tettsted
-  Vann
-  Bekk
-  Europavei
-  Riks-/Fylkesvei
-  Kommunal vei
-  Jernbane
-  Fylkesgrense
-  Riksgrense

Målestokk 1:50.000









## Utsnitt 51 og 52

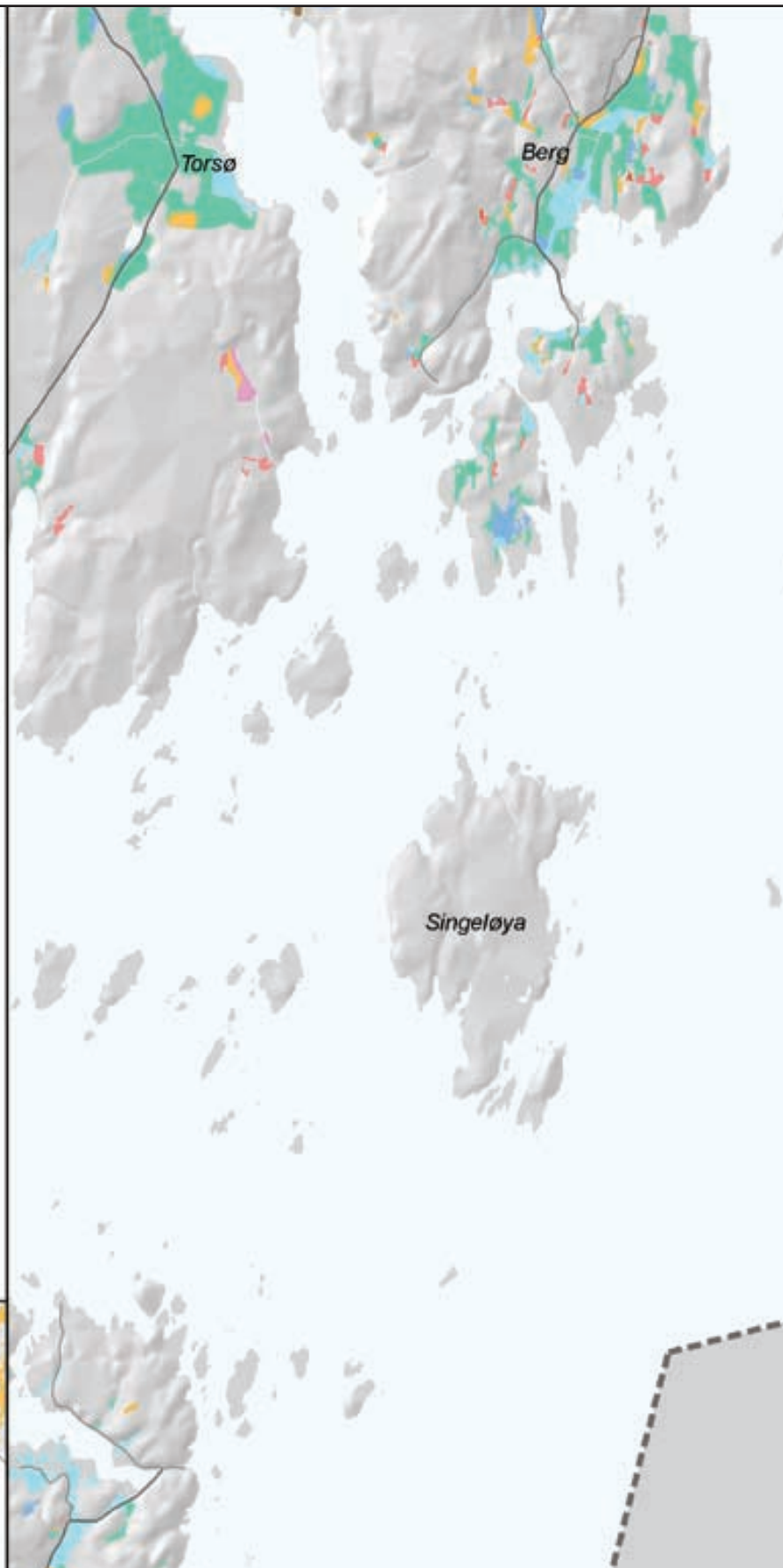
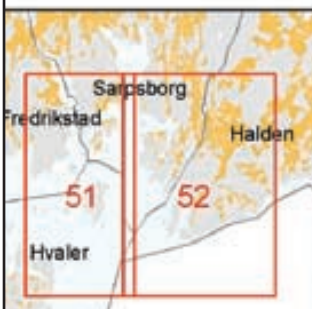
### WRB-grupper

-  Fluvisols
-  Cambisols
-  Phaeozems
-  Umbrisols
-  Histosols
-  Albeluvisols
-  Gleysols
-  Stagnosols
-  Regosols
-  Arenosols
-  Podzols
-  Leptosols
-  Anthrosols
-  Planert jord/fylling

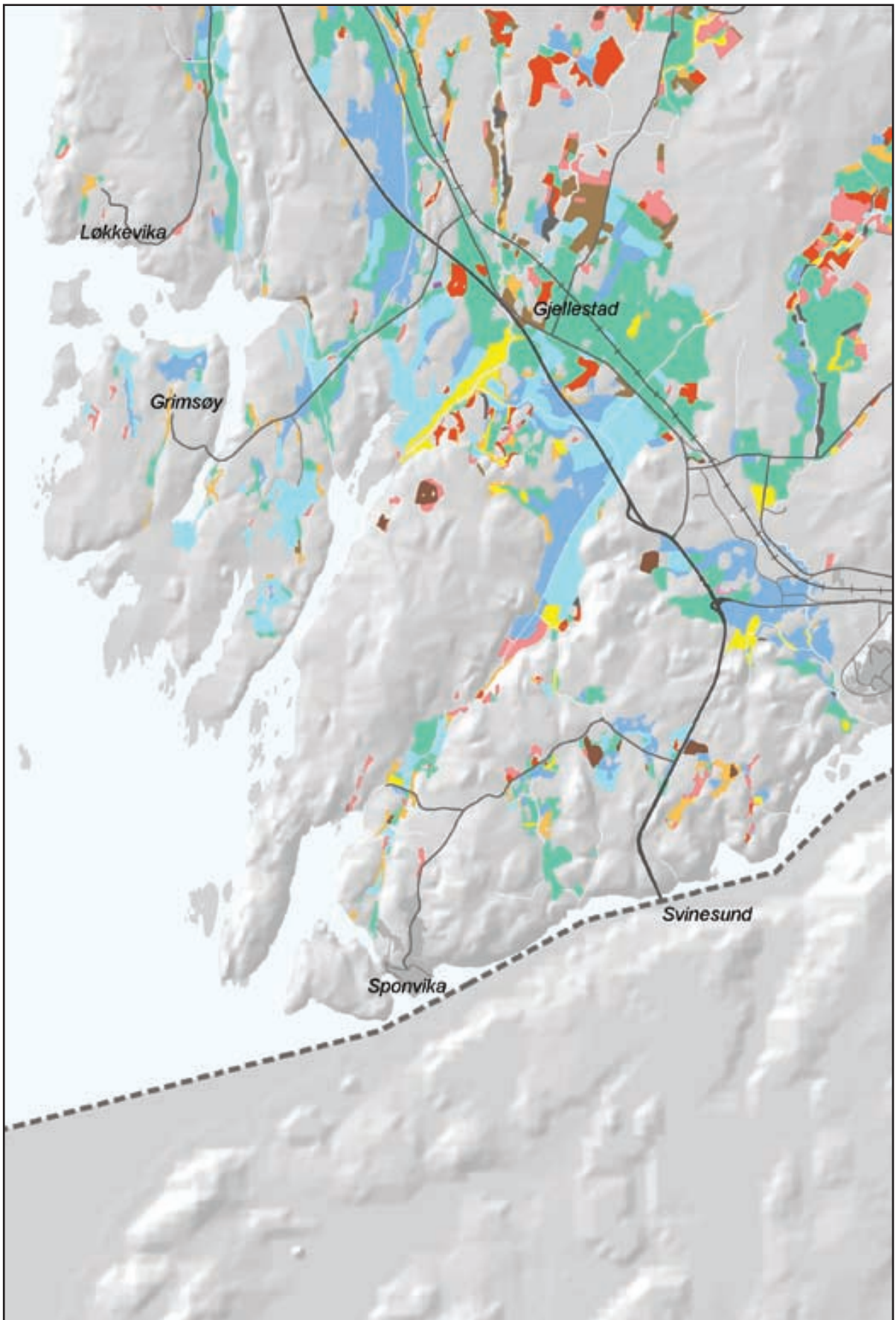
### Kartgrunnlag

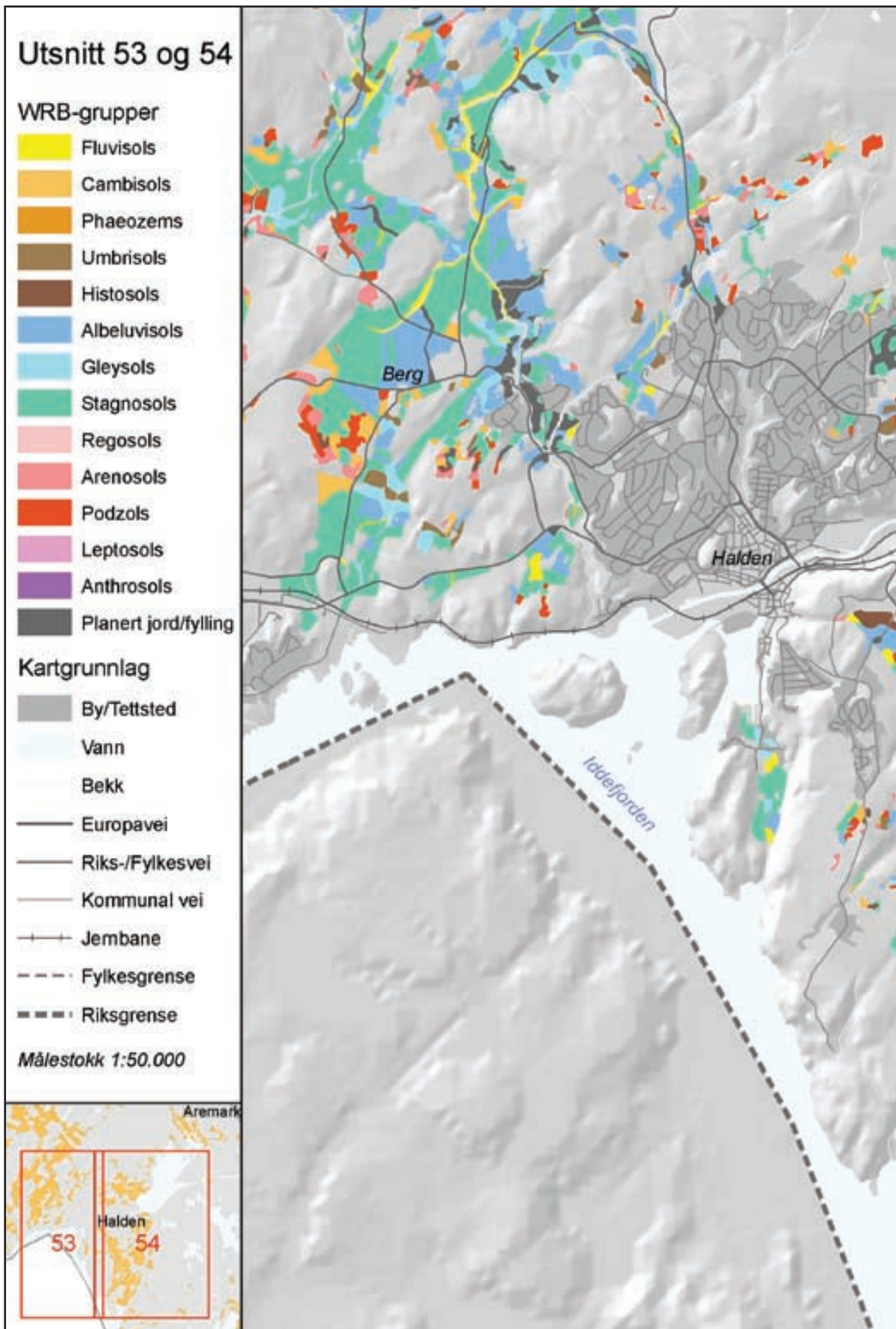
-  By/Tettsted
-  Vann
-  Bekk
-  Europavei
-  Riks-/Fylkesvei
-  Kommunal vei
-  Jembane
-  Fylkesgrense
-  Riksgrense

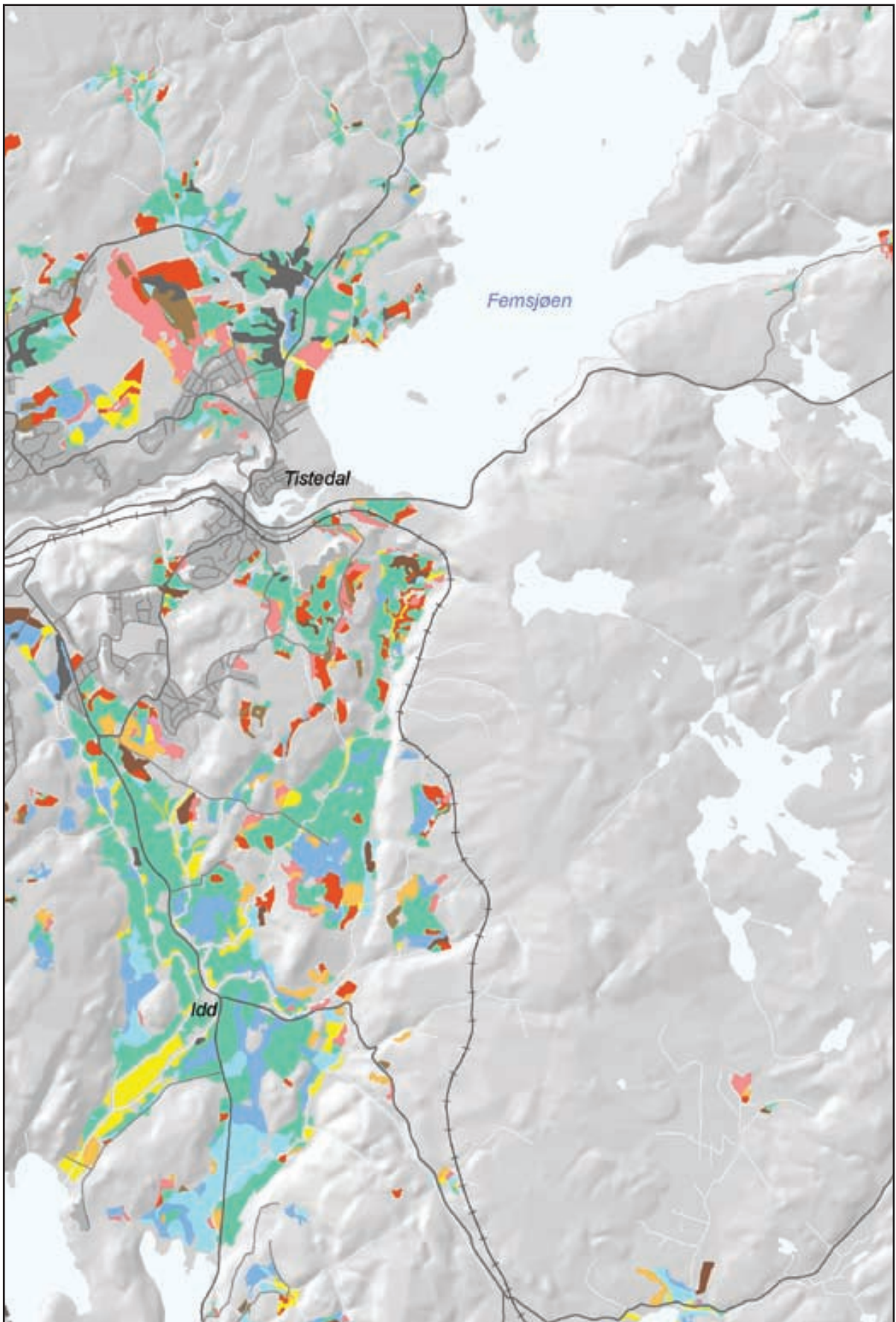
Målestokk 1:50.000











## Utsnitt 55 og 56

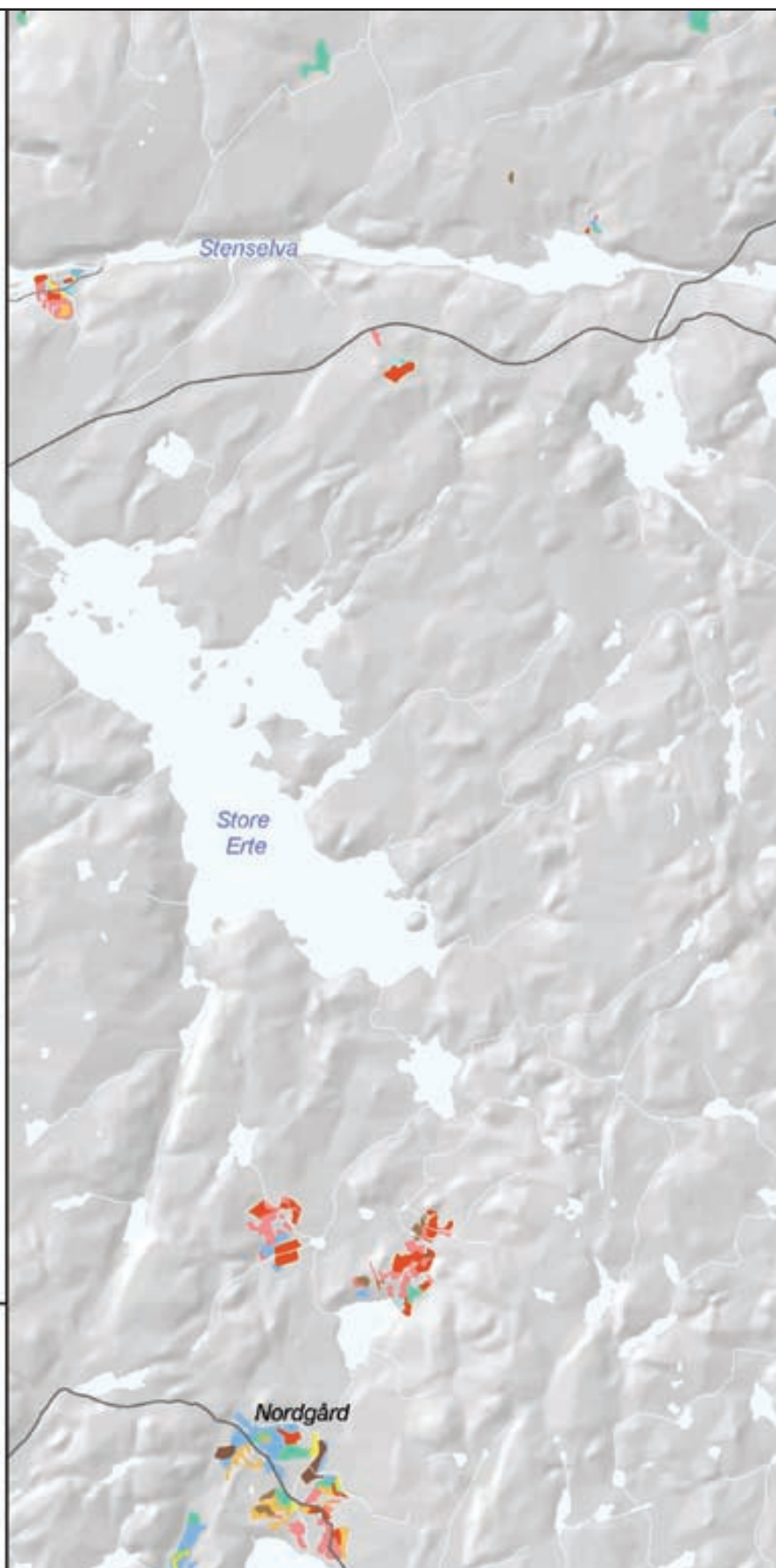
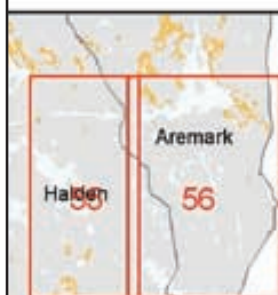
### WRB-grupper

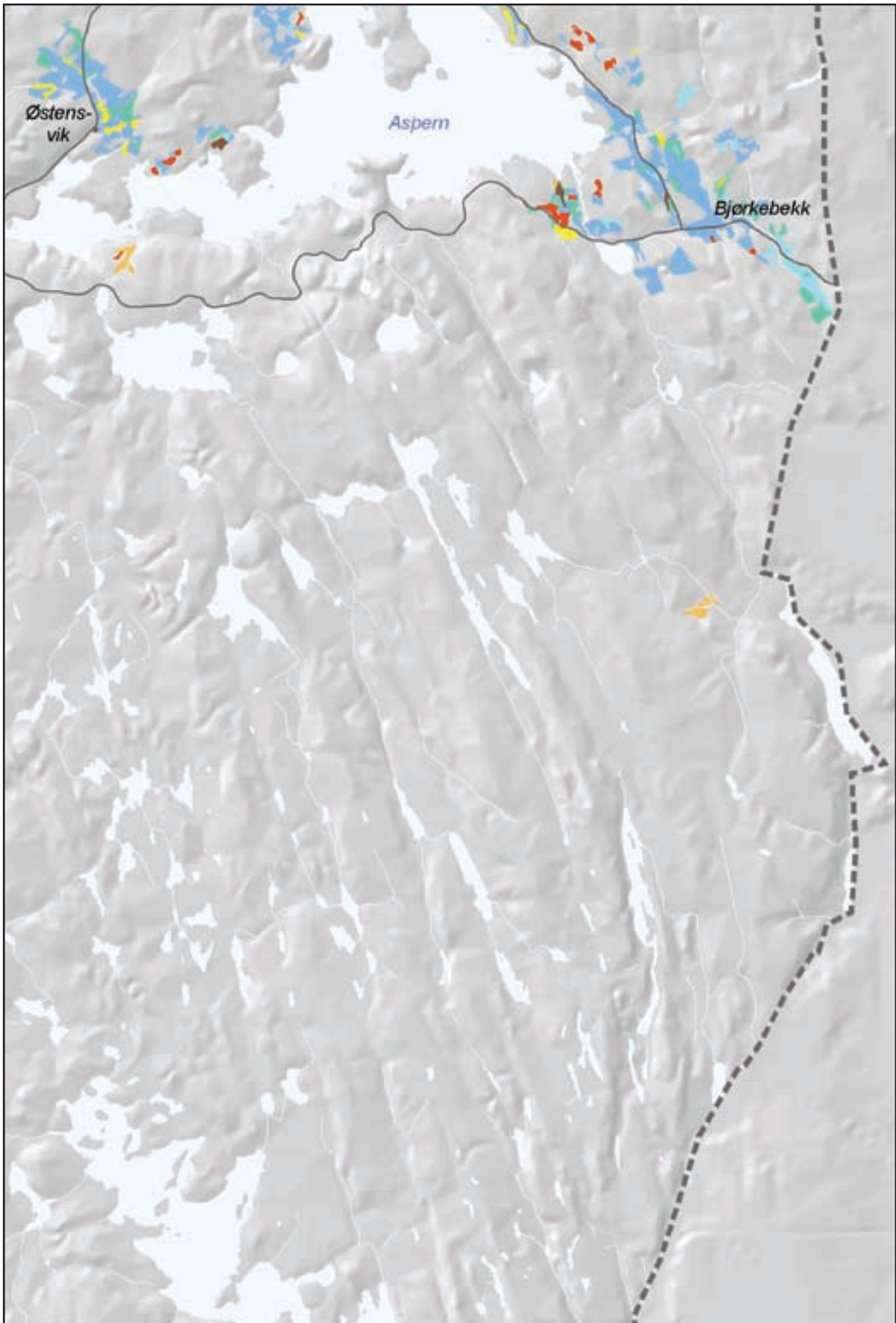
- Fluvisols
- Cambisols
- Phaeozems
- Umbrisols
- Histosols
- Albeluvisols
- Gleysols
- Stagnosols
- Regosols
- Arenosols
- Podzols
- Leptosols
- Anthrosols
- Planert jord/fylling

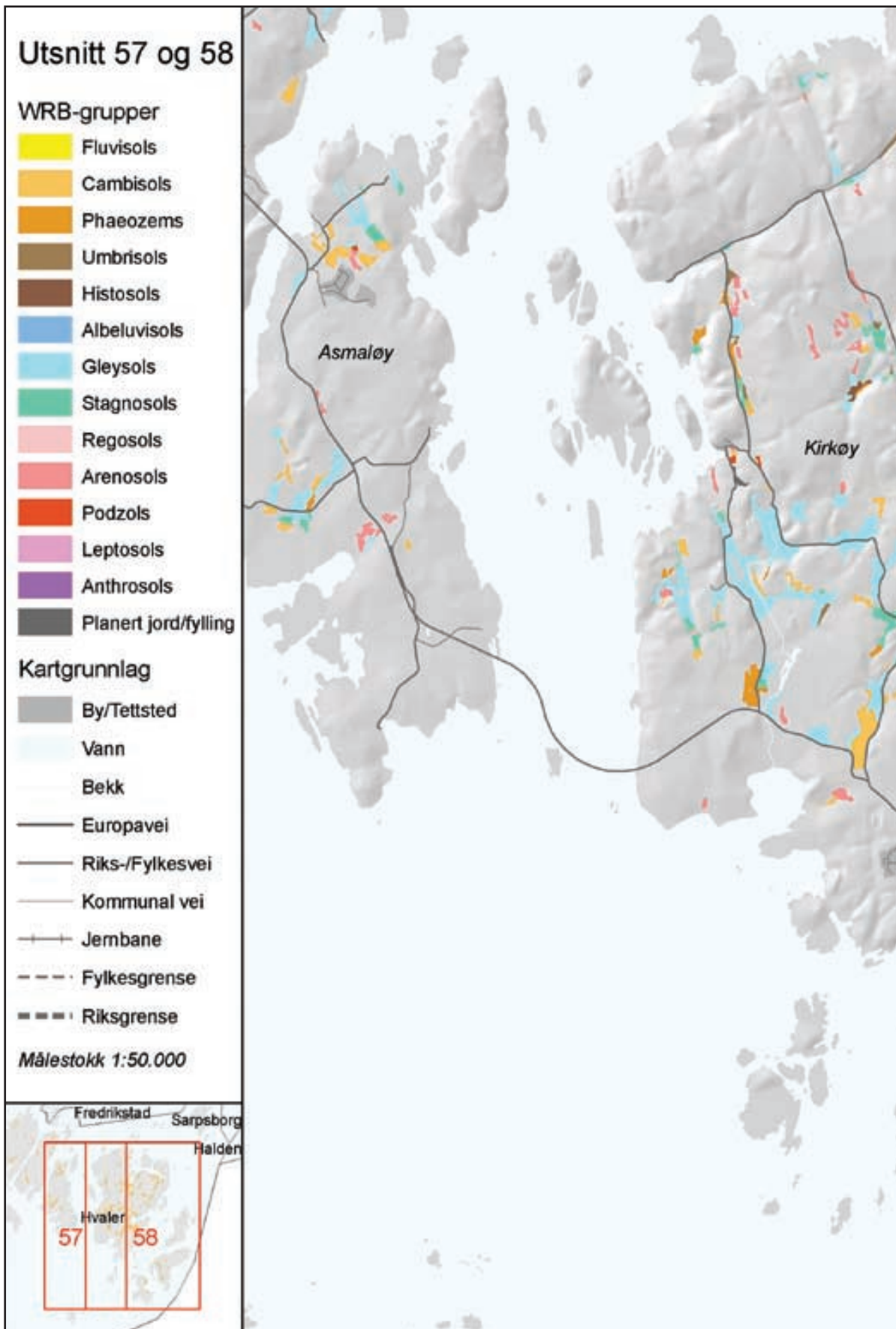
### Kartgrunnlag

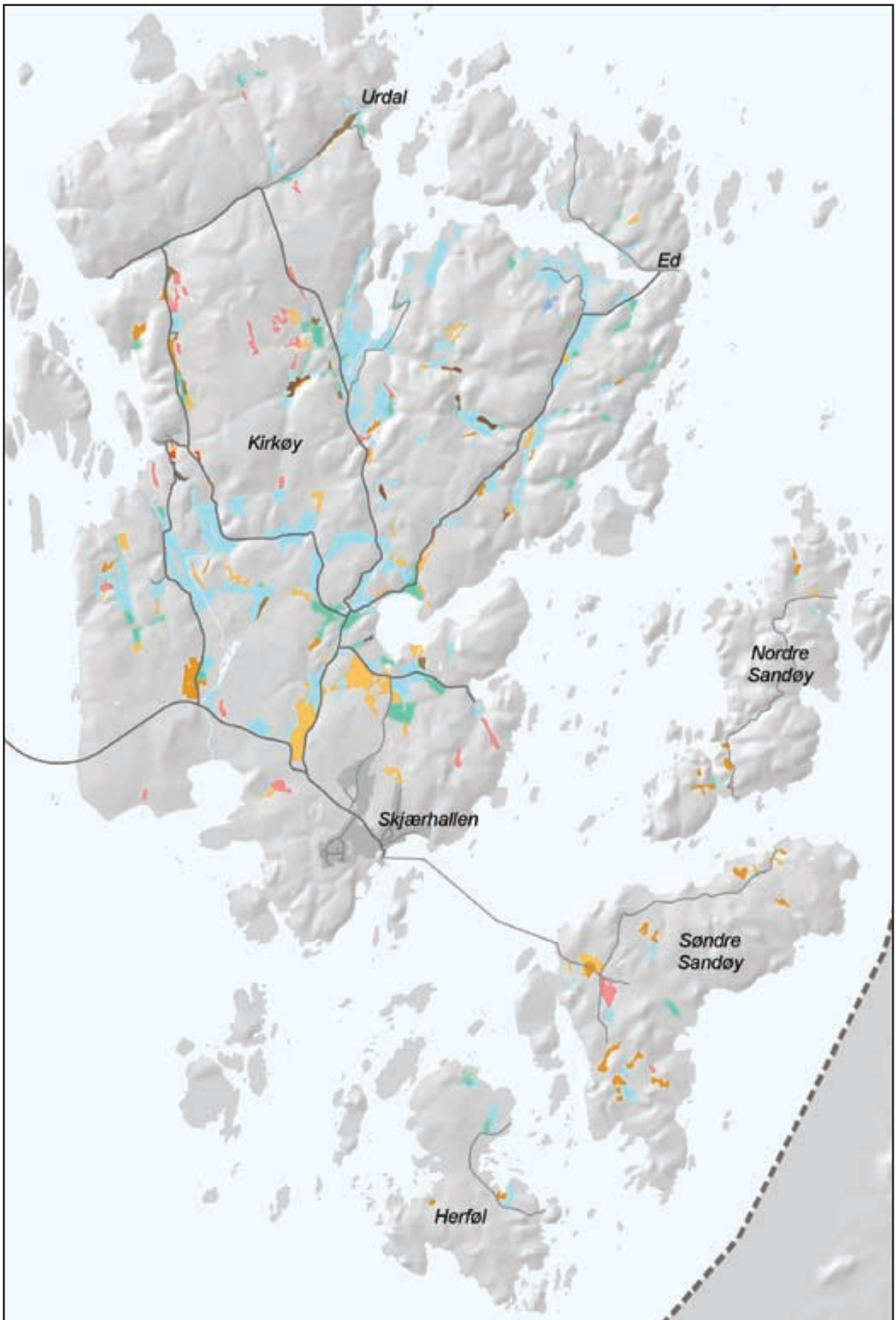
- By/Tettsted
- Vann
- Bekk
- Europavei
- Riks-/Fylkesvei
- Kommunal vei
- Jernbane
- Fylkesgrense
- Riksgrense

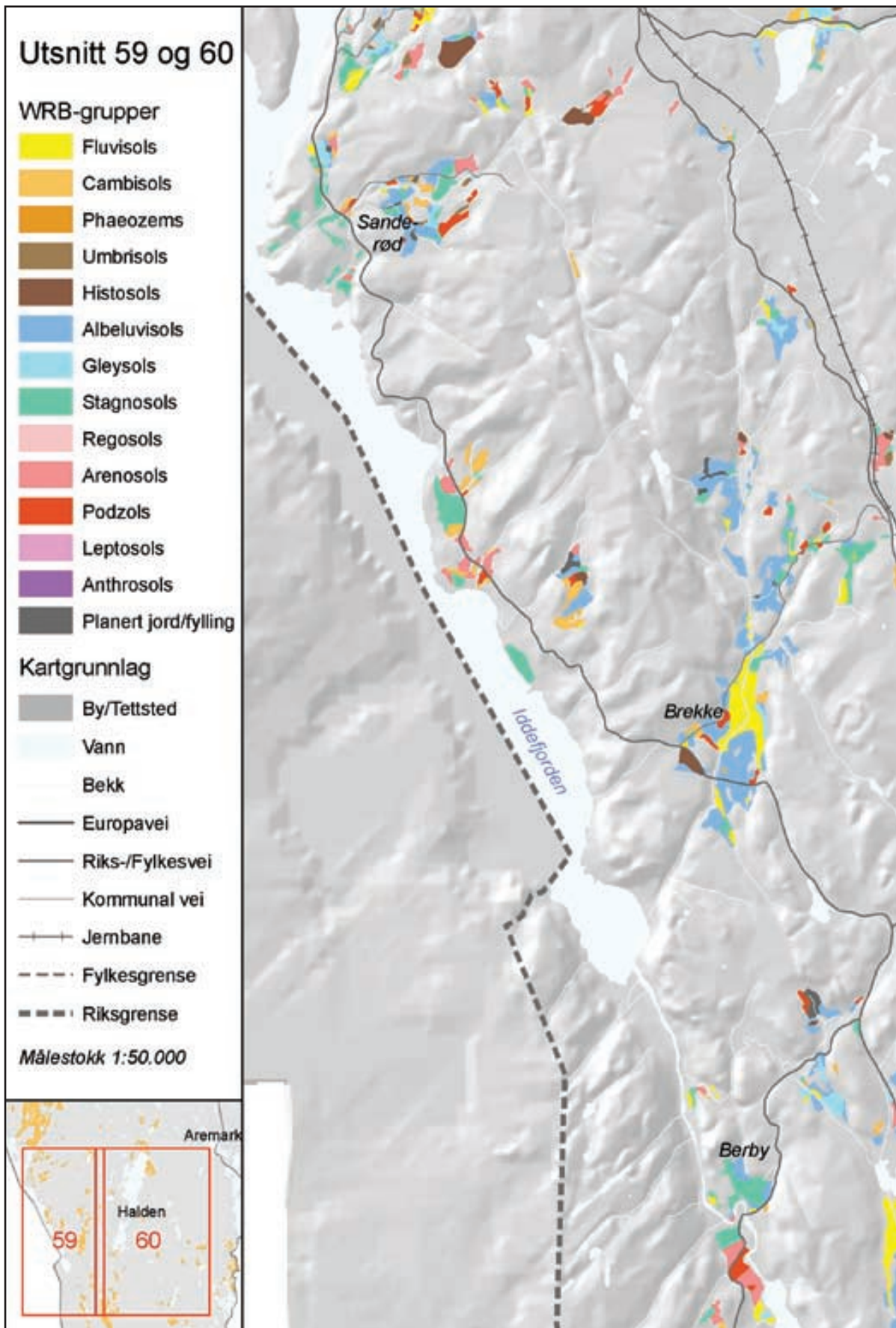
Målestokk 1:50.000



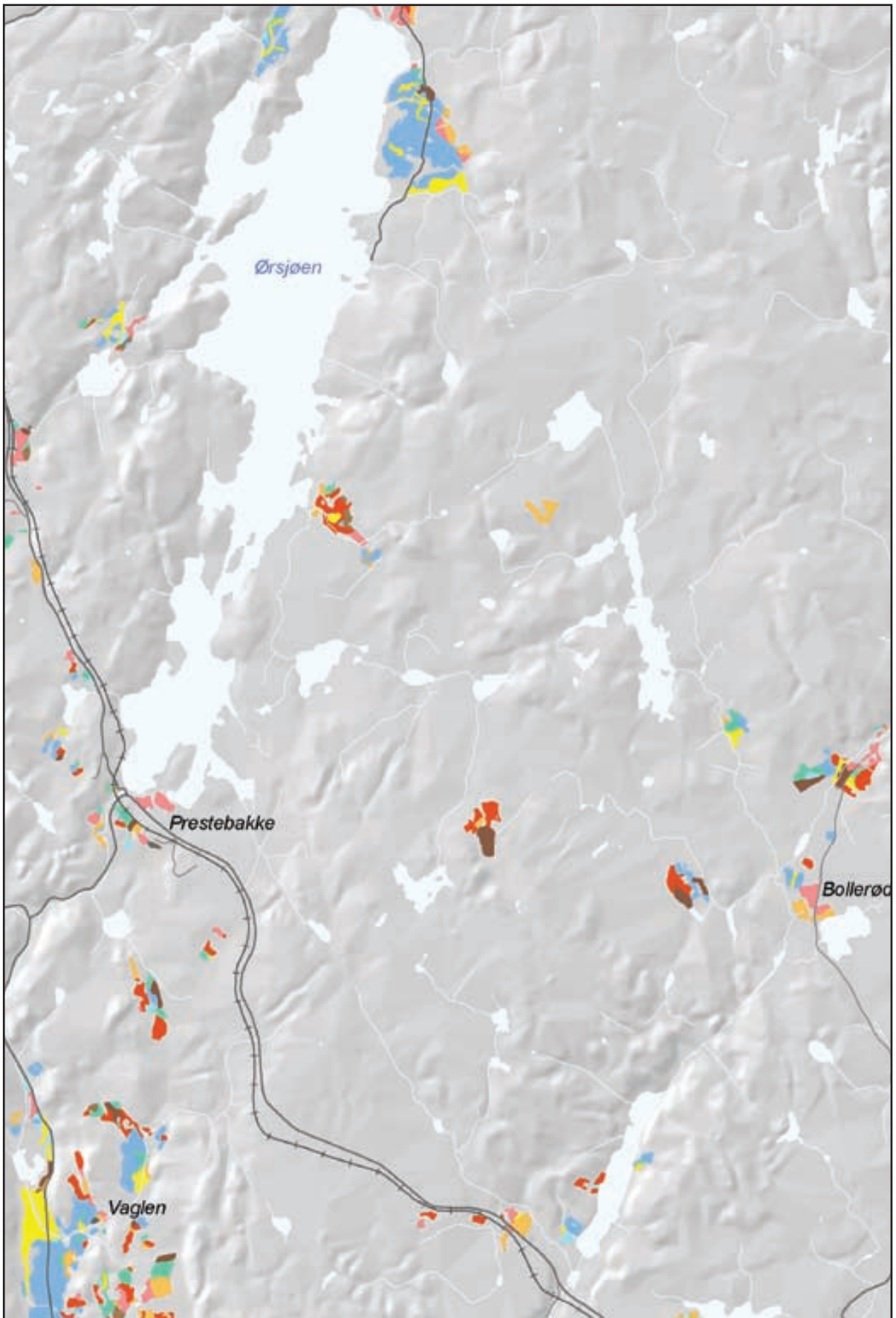












## Utsnitt 61 og 62

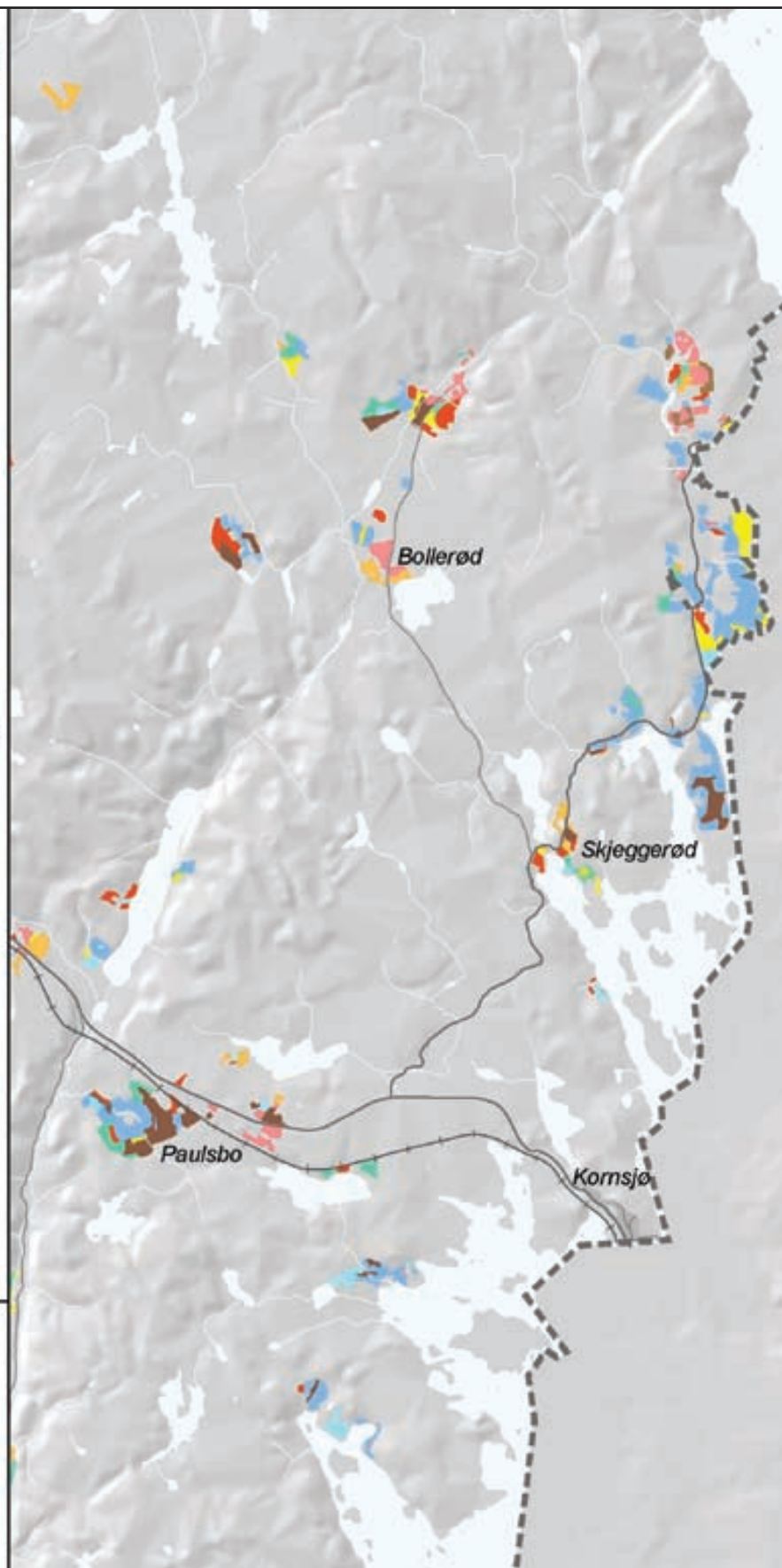
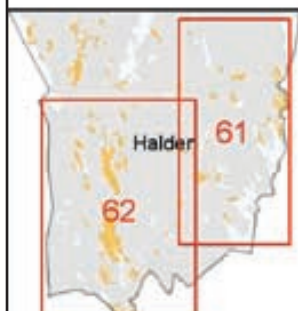
### WRB-grupper

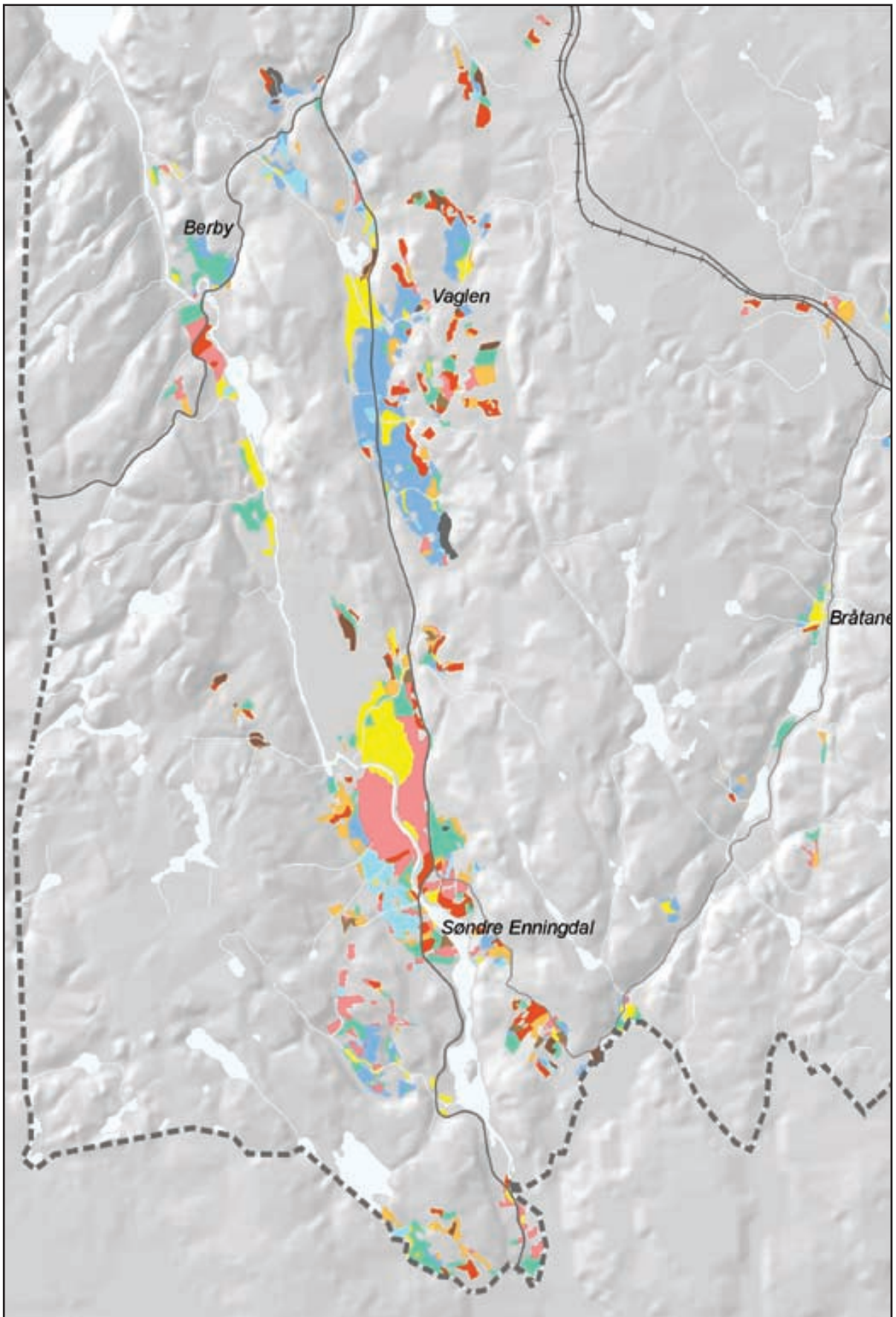
- Fluvisols
- Cambisols
- Phaeozems
- Umbrisols
- Histosols
- Albeluvisols
- Gleysols
- Stagnosols
- Regosols
- Arenosols
- Podzols
- Leptosols
- Anthrosols
- Planert jord/fylling

### Kartgrunnlag

- By/Tettsted
- Vann
- Bekk
- Europavei
- Riks-/Fylkesvei
- Kommunal vei
- Jernbane
- Fylkesgrense
- Riksgrense

Målestokk 1:50.000





## VEDLEGG

Forklaring på enhetsnavn i WRB.

WRB-gruppene karakteriseres ytterligere ved å dele dem inn i enheter. Enhetene navnes ved hjelp av adjektiver (qualifiers) som har eksakte definisjoner. Disse adjektivene gjenspeiler viktige tilleggsegenskaper og plasseres enten foran (prefiks) eller i parentes bak gruppenavnet (suffiks).

Tabellen nedenfor viser i prioritert rekkefølge hvilke prefiks- og suffiksadjektiver som er mest brukt ved kartlegging i Norge.

Prefiks	Suffiks
Folic	Ruptic
Fibric	Colluvic
Hemic	Ferric
Sapric	Calcaric
Limnic	Humic
Histic	Dystric
Hyperskeletal	Eutric
Rendzic	Skeletal
Leptic	Arenic
Fluvic	Siltic
Gleyic	Clayic
Mollic	Novic
Fragic	
Luvic	
Stagnic	
Umbric	
Haplic	

Et prefiks gir informasjon om:

- Egenskaper som er spesielle for noen få grupper (Fibric, Hemic, Sapric, Limnic, Hyperskeletal, Rendzic og Fragic)
- Likheter med andre grupper (Folic, Histic, Leptic, Fluvic, Gleyic, Mollic, Luvic, Stagnic og Umbric)
- En vanlig utgave av gruppa uten spesielle særtrekk (Haplic)

Et suffiks gir informasjon om egenskaper som kan være felles for mange grupper. Det kan være:

- Egenskaper knyttet til opphavsmateriale (Ruptic, Colluvic, Novic)
- Kjemiske egenskaper (Ferric, Calcaric, Humic, Dystric og Eutric)
- Tekstur og innhold av grove fragmenter (Skeletal, Arenic, Siltic og Clayic)

Eksempel på navnsetting:

En Cambisol som er periodevis vannmettet med stagnert overflatevann mellom 50 og 100 cm dybde:	<b>Endostagnic Cambisol</b>
... og som i tillegg har lav basemetning i de fleste sjikt innen 1 m dybde:	<b>Endostagnic Cambisol (Dystric)</b>
... og som består av sandig silt:	<b>Endostagnic Cambisol (Dystric, Siltic)</b>

Nedenfor er de vanligste prefiks- og suffiksadjektivene listet opp. Forklaringene er tilpasset bruk i kartlegging av dyrka mark og kan derfor avvike fra de originale definisjonene.

<b>Arenic</b>	Høyt innhold av sand. <i>Teksturen fra plogsjiktet eller 20 cm dybde og ned til minst 100 cm dybde er sand eller siltig sand med lavt siltinnhold.</i>
<b>- Epiarenic</b>	Høyt innhold av sand nær overflata. <i>Teksturen fra plogsjiktet eller 20 cm dybde og ned til minst 50 cm dybde er sand eller siltig sand med lavt siltinnhold.</i>
<b>Calcaric</b>	Kalkholdig. <i>Innen 50 cm dybde viser jorda en brusende reaksjon ved tilføring av saltsyre.</i>
<b>Clayic</b>	Høyt innhold av leir. <i>Har et mer enn 30 cm tykt lag mellom Ap og 100 cm dybde som består av stiv- eller svært stiv leire.</i>
<b>Colluvic</b>	Humusholdig erosjonsmateriale. <i>Jorda består av opphopet erosjonsmateriale som er minst 20 cm tykt og som kommer fra omkringliggende jordbruksarealer.</i>
<b>Dystric</b>	Næringsfattig. <i>Har basemetning mindre enn 50 % i de fleste sjikt innen 1 m dybde.</i>
<b>Eutric</b>	Næringsrik. <i>Har basemetning på 50 % eller mer i de fleste sjikt innen 1 m dybde.</i>
<b>- Endoeutric</b>	Næringsrik fra 50 cm dybde. <i>Har basemetning på 50 % eller mer i alle sjikt mellom 50 og 100 cm dybde.</i>
<b>Ferric</b>	Høyt innhold av jern. <i>Har en ferric horizon innen 1 m dybde som er et mer enn 15 cm tykt sjikt anrikt med jern eller jern og mangan.</i>

<b>Fibric</b>	Lite omdannet organisk materiale. <i>Jorda er dominert av lite omdannet organisk materiale. Brukes kun i Histosols.</i>
<b>Fluvic</b>	Stratifisert elvemateriale. <i>Har stratifisert, elveavsatt materiale innen 100 cm dybde. Indikerer slektskap med Fluvisol-gruppa.</i>
<b>Folic</b>	Tykt råhumuslag. <i>Har en folic horizon, som er et minst 10 cm tykt råhumuslag, i overflaten.</i>
<b>Fragic</b>	Hardt og ugjennomtrengelig sjikt. <i>Har en fragic horizon innen 1 m dybde som er et hardt og ugjennomtrengelig sjikt med sprø konsistens. Kan opptre i leirholdig morenemateriale.</i>
<b>Gleyic</b>	Grunnvannspåvirket. <i>Har gleymønster innen 100 cm dybde. Dannes ved periodevis høyt grunnvannsspeil.</i>
<b>- Epigleyic</b>	Grunnvannspåvirket innen 50 cm dybde.
<b>- Endogleyic</b>	Grunnvannspåvirket mellom 50 og 100 cm dybde.
<b>Haplic</b>	Vanlig utforming. <i>Brukes når ingen andre prefiks gjelder.</i>
<b>Hemic</b>	Middels omdannet organisk materiale. <i>Jorda er dominert av middels omdannet organisk materiale. Brukes kun i Histosols.</i>
<b>Histic</b>	Organisk overflatesjikt. <i>Har histic horizon som er et 10 til 40 cm tykt overflatesjikt som består av organisk jord.</i>
<b>- Thaptohistic</b>	Begravd organisk sjikt. <i>Har histic horizon som er begravd av et mineraljordlag som er minst 40 cm tykt.</i>
<b>Humic</b>	Undergrunnsjord med høyt innhold av organisk materiale. <i>Jorda har mer enn 1 % organisk karbon ned til minst 50 cm dybde.</i>
<b>Hyperskeletalic</b>	Svært høyt innhold av grus og stein. <i>Innhold av grus og stein er større enn 80 volum % ned til 75 cm dybde.</i>
<b>Leptic</b>	Fast fjell innen 100 cm dybde.
<b>- Epileptic</b>	Fast fjell innen 50 cm dybde.
<b>- Endoleptic</b>	Fast fjell mellom 50 og 100 cm dybde.
<b>Limnic</b>	Inneholder gyttje, dy eller mergel. <i>Har et minst 10 cm tykt lag innen 50 cm dybde som består av gyttje, dy eller mergel. Brukes kun i Histosols.</i>

<b>Luvic</b>	Økende leirinnhold grunnet leirnedvasking. <i>Har argic horizon innen 1 m dybde som er et leirnedvaskingssjikt.</i>
<b>Mollic</b>	Mørkt og næringsrikt matjordlag. <i>Har mollic horizon som er et mørkt overflatesjikt med høy basemetning.</i>
<b>Novic</b>	Ferskt sedimentlag i overflaten. <i>Jordsmonnet er begravd av et nylig avsatt sedimentlag som er mellom 5 og 50 cm tykt.</i>
<b>Rendzic</b>	Høyt innhold av kalk. <i>Har mer enn 40 % kalsium karbonat innhold (kalk) i eller under en mollic horizon. Brukes ofte når plogsjiktet hviler på skjellsand.</i>
<b>Ruptic</b>	Lagdeling med skarpt teksturskille. <i>Litologisk diskontinuitet hvor to eller flere forskjellige avsetningstyper opptrer innen 100 cm dybde og overgangene mellom dem i tillegg er markerte teksturskiller.</i>
<b>Sapric</b>	Godt omdannet organisk materiale. <i>Jorda er dominert av godt omdannet organisk materiale. Brukes kun i Histosols.</i>
<b>Siltic</b>	Høyt innhold av silt. <i>Har et mer enn 30 cm tykt lag mellom Ap og 100 cm dybde som består av silt, sandig silt, siltig lettleire eller siltig mellomleire.</i>
<b>Skeletalic</b>	Høyt innhold av grus og stein. <i>Har mellom 40 og 80 volum % grus og stein mellom plogsjiktet og 100 cm dybde.</i>
<b>- Episkeletic</b>	Har mellom 40 og 80 volum % grus og stein mellom plogsjiktet og 50 cm dybde.
<b>- Endoskeletalic</b>	Har mellom 40 og 80 volum % grus og stein mellom 50 og 100 cm dybde.
<b>Epistagnic</b>	Opphoping av stagnert overflatevann nær overflata. <i>Har stagnic mønster innen 50 cm dybde. Dannes når jorda er periodevis mettet av stagnerende overflatevann.</i>
<b>Endostagnic</b>	Opphoping av stagnert overflatevann i dypere sjikt. <i>Har stagnic mønster mellom 50 og 100 cm dybde.</i>
<b>Umbric</b>	Næringsfattig og humusrikt matjordlag. <i>Har umbric horizon som er et mørkt og humusrikt overflatesjikt med lav basemetning.</i>

## Forklaring av ord og uttrykk

<b>Aggregat</b>	Jordpartikler som er henger sammen i en bestemt form og størrelse.
<b>Aurhelle</b>	Utfellingssjikt i podsol som er sementert av jern, aluminium og/eller humus. Kan virke som sperresjikt for røtter og vanntransport i jorda.
<b>Basemetning</b>	Mengden av basekationer (kalsium, magnesium, kalium og natrium) uttrykt som prosent av den totale kationebyttekapasiteten (ved pH 7).
<b>Blokk</b>	Partikkelstørrelse $\geq 200$ mm
<b>Blokkstruktur</b>	Hvert aggregat er orientert omkring et punkt og har terningaktig form.
<b>Breelavsetninger</b>	Løsmasser ført og avsatt med breelver. Kornstørrelsen er ofte sand med avrundet stein og grus (vekslende rundingsgrad).
<b>Bresjøavsetninger</b>	Siltrike avsetninger avsatt på bunnen av en bresjø/bredemt sjø.
<b>Brunifisering</b>	Forvitring av mineraler som fører til frigjøring av jern som gir jorda farge, se kapittel 2.1.2.
<b>Elveavsetninger</b>	Sorterte lagdelte avsetninger, som regel med lite fall. De er dannet etter siste istid ved at rennende vann har gravd i eldre avsetninger, transportert og avsatt materialet på nytt. Avsetningene kan ha organiske lag. Elveavsetningene danner oftest store terrasseflater i bunnen av dalen, mens bekeavsetningene er små.
<b>Enkeltkornstruktur</b>	Strukturløs jord hvor mineralpartiklene ikke henger sammen.
<b>Fin sand</b>	Mineraljordpartikkel som har størrelse 0.06-0.2 med mer
<b>Finsand</b>	Minst 2/3 av sandfraksjonen er fin sand.
<b>Fragipan</b>	Et naturlig hardt undergrunnssjikt som kjennetegnes av lavt innhold av organisk materiale, høy tetthet, hard konsistens når den er tørr (virker sementert), og sprø konsistens i fuktig tilstand (fragilis=sprø). Kan virke som sperrelag for røtter og vanntransport i jorda.
<b>Gley</b>	Se kapittel 2.1.2. om gleydannelse.
<b>Grov sand</b>	Mineraljordpartikkel som har størrelse 0,6-2 med mer
<b>Grovsand</b>	Minst 1/3 av sandfraksjonen er grov sand.
<b>Grunnvannsgley</b>	Se kapittel 2.1.2. om gleydannelse.
<b>Grus</b>	Partikkelstørrelse mellom 2 og 60 mm.
<b>Havavsetninger</b>	Finkorna sediment som er utfelt i stillestående vannmasser på bunnen av åpent hav eller i en fjord. På grunn av landhevingen finner en ofte disse avsetningene høyt over dagens havnivå, men bare under marin grense (MG). Silt og leir er oftest de dominerende kornstørrelsene.
<b>Humus</b>	Se organisk materiale.
<b>Humusholdig</b>	Jord som inneholder mellom 3-6 % organisk materiale. Se tabellen til slutt nedenfor.
<b>Innsjøavsetninger</b>	Sediment avsatt på bunnen av en innsjø. Inneholder organisk materiale og er ofte stratifisert.
<b>Jernansamlinger</b>	Myke jernutfellinger i jorda. Se kapittel 2.1.2 om gleydannelse.
<b>Jernkonkresjoner</b>	Harde jernutfellinger i jorda.
<b>Jordtype</b>	Se kapittel 2.3
<b>Jordstruktur</b>	En oppbygning av primære jordpartikler til aggregater som kan karakteriseres på basis av form, størrelse og utviklingsgrad. Eksempler: moderat utviklet grov blokkstruktur, svak utviklet tynn platestruktur og svak utviklet svært grov prismestruktur.
<b>Kationebyttekapasitet</b>	Jordas kapasitet til å holde på og bytte ut kationer (kalsium, magnesium, kalium, natrium, hydrogen), uttrykt i cmol kg <sup>-1</sup> ved pH 7.
<b>Kornstørrelsesfordeling</b>	Uttrykk for jordas mekaniske sammensetning (inkluderer også mineraljordpartikler > 2mm).
<b>Leir</b>	Mineraljordpartikkel som har størrelse mindre enn 0,002 mm
<b>Leirnedvasking</b>	Se kapittel 2.1.2.



<b>Marin grense</b>	Havets høyeste nivå etter sist istid, ofte forkortet M.G.. Varierer fra område til område; for eksempel hever marin grense seg fra ca. 155 til ca. 175 m.o.h. på avstanden mellom Larvik og Kongsberg.
<b>Massiv Mellomsand</b>	Strukturløs jord hvor mineralpartiklene henger sammen. Mindre enn 1/3 av sandfraksjonen er grov sand, og mindre enn 2/3 av sandfraksjonen er fin sand.
<b>Middels sand Morenejord</b>	Mineraljordpartikkel som har størrelse 0.2-0.6 med mer Usortert materiale avsatt fra isbreer. Det er som regel sammensatt av alle kornstørrelser fra leir til blokk i varierende mengdeforhold.
<b>Organisk materiale</b>	Blanding av mer eller mindre omdannet dyre- og planterester. Inndeling i klasser brukt ved Norsk institutt for skog og landskap i tabellen nedenfor.
<b>Overflatevannsgley pH</b>	Se kapittel 2.1.2. om gleydannelse. Uttrykk for hvor sur eller basisk jorda er.
<b>Platestruktur</b>	Aggregatene er orientert i horisontale plan og har plateform.
<b>Podsolisering</b>	Bevegelse av jern- og aluminiumforbindelser nedover i jorda. Se kapittel 2.1.2.
<b>Prismestruktur</b>	Aggregatene er prismeformete med skarpe kanter og tydelige flater. Aggregatene er orientert omkring en vertikal linje.
<b>Reduserende miljø</b>	Her: Jord som er vannmettet eller delvis vannmettet over lang nok tid til at oksygenet i vannet blir oppbrukt.
<b>Sand Serie</b>	Mineraljordpartikkel som har størrelse mellom 0,06 og 2 mm. Se kapittel 2.3
<b>Silt</b>	Mineraljordpartikkel som har størrelse mellom 0,002 og 0,06 mm
<b>Sperresjikt</b>	Sjikt eller lagdelinger i jorda som gjør det vanskelig for røtter og vann å trenge gjennom.
<b>Stein</b>	Partikkelstørrelse mellom 60 og 200 mm
<b>Strandavsetninger</b>	Består av grus- og sanddominert materiale avsatt i strandsonen eller på grunt vann nær stranda som følge av bølgeaktivitet og kyststrømmer. Materialet er vasket ut fra andre løsmasser som kan ligge under strandavsetningene. De grove og dårlig sorterte lagene kan ha større fall, mens de fine og godt sorterte lagene har lite fall. Strandavsetninger kan opptre som tidevannsavsetninger/ tidevann-sletter.
<b>Stratifisering</b>	Sedimentær sjiktning eller lagdeling. Sees ofte i elveavsetninger og bresjø eller innsjøavsetninger.
<b>Tekstur</b>	Uttrykk for jordas innhold av leir, silt og sand (gjelder kun mineraljordpartikler < 2 mm).
<b>WRB-enhet</b>	Se kapittel 2.3
<b>WRB-gruppe</b>	Se kapittel 2.3

*Organisk materiale: Inndeling i klasser.*

Klasser	Organisk materiale
Humusfri	< 1 %
Humusfattig	1–3 %
Humusholdig	3–6 %
Humusrik	6–12 %
Svært humusrik	12– 20 %
Organisk jord	> 20 % *

\* varierer avhengig av leirinnholdet i jorda.