

Naturbaserte renseløsninger for sigevann fra eldre deponier

Trond Mæhlum, NIBIO

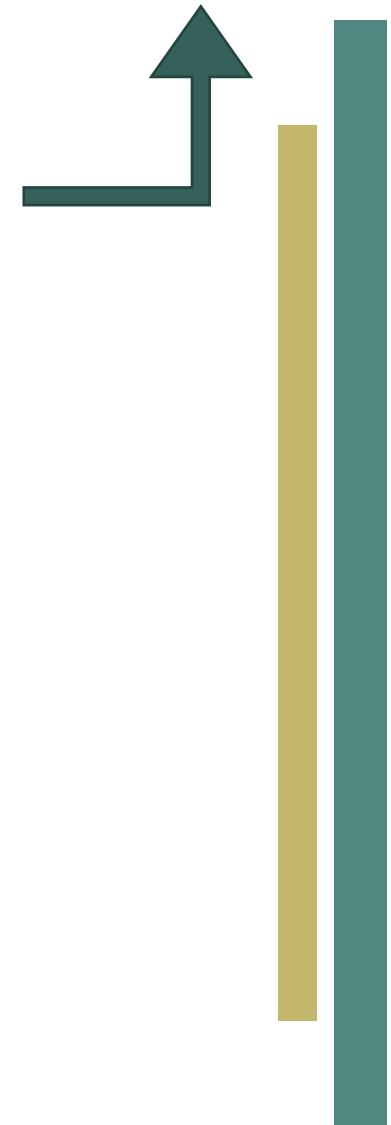
Miljøringens webinar
«Massetipper og deponier - nå og fremover»
8. September 2021



earthresQue

et SFI som skal utvikle teknologier og systemer for bærekraftig håndtering og behandling av avfall og overskuddsmasser i den sirkulære økonomien

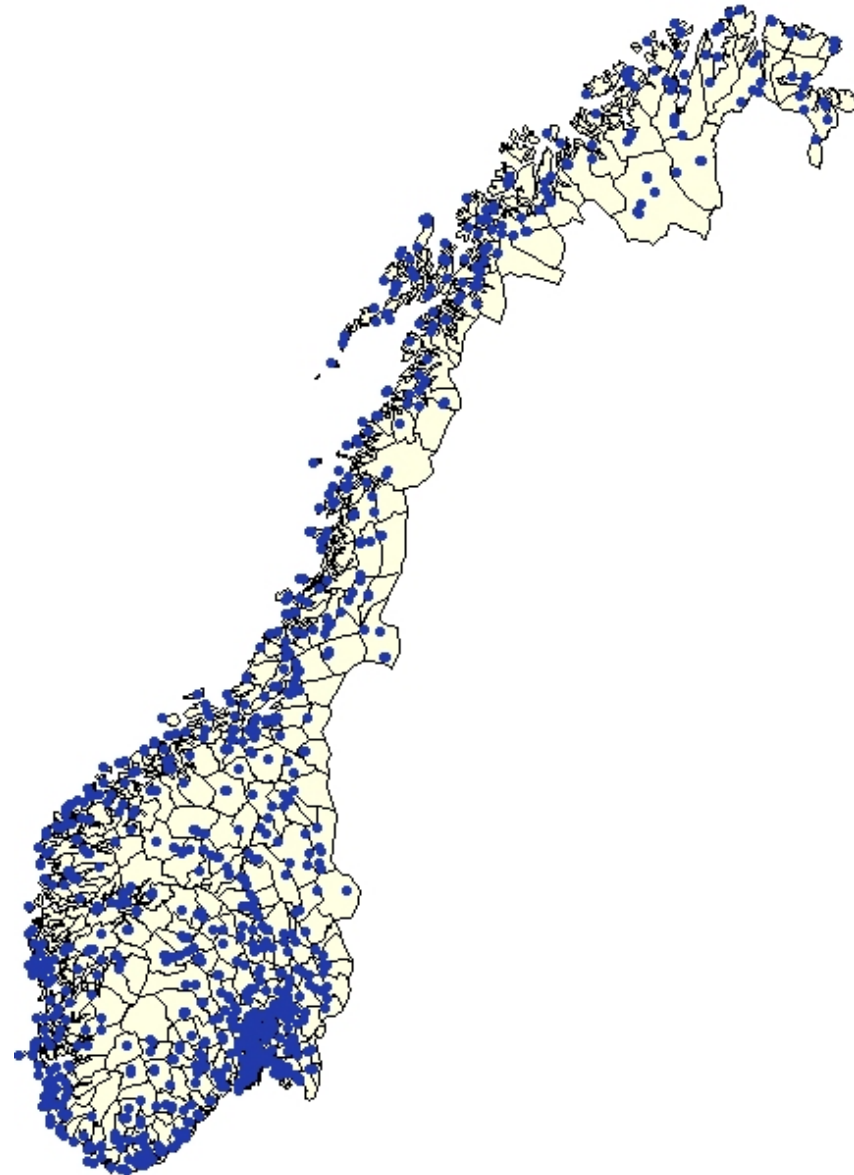
Senterlederledelse: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU)



Avfallsdeponier i Norge

< 62 ordinære avfallsdeponier i drift
>1200 nedlagte avfallsdeponier
+ massetipper og forurenset grunn

**Kan naturbasert rensing bidra til
akseptable utslipp for eldre
avfallsdeponier (ofte uten tilsyn)
på en kostnadseffektiv måte?**



Innhold

1. Hva er spesielt med sigevann fra eldre deponier: kjemi, hydrologi, resipienter?
2. Hva menes med naturbaserte renseløsninger?
3. Noen norske eksempler og erfaringer
4. Hva vil prosjektet earthresQue fokusere på i årene fremover



1 Hva er spesielt med sigevann fra eldre deponier

1.1 Kjemisk sammensetning

1.2 Hydrologi

1.3 Resipienter



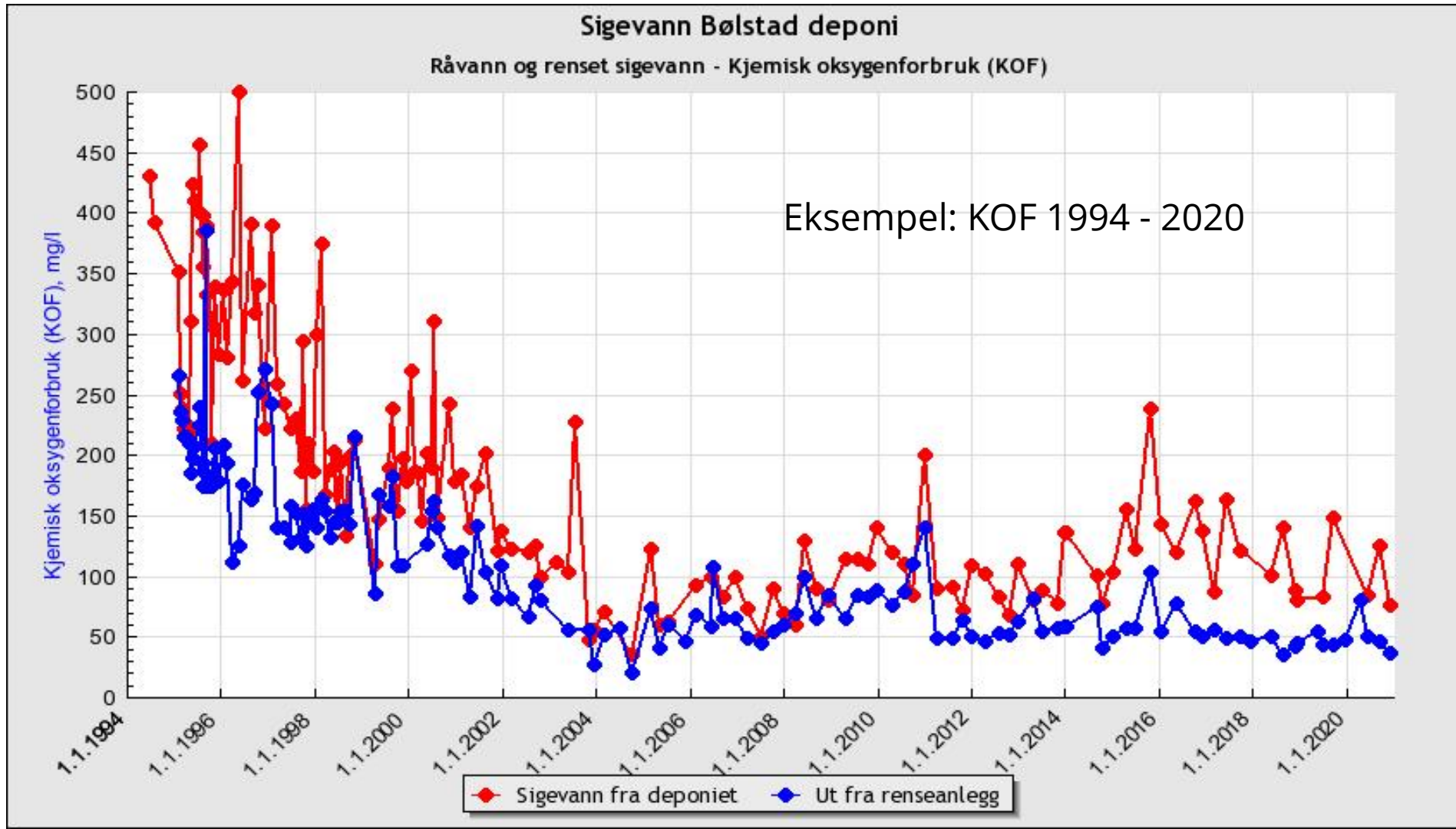


1.1 Typisk sigevann – eldre deponi (>25 år)

- **Organisk stoff:** Middels KOF og TOC, lav BOF
- **Nitrogen:** Mye ammonium
- **Fosfor:** Relativt lavt
- **Tungmetaller:** mye jern og til dels sink, ellers variabelt
- **Organiske miljøgifter:** BTEX, PAH, AOX, PCB, PFAS, ftalater, olje, fenoler, klorfenoler, klorbensener, plantevernmidler m fl



1.1 Sigevann - Typisk utvikling over tid



1.2 Eldre deponier - Hydrologi

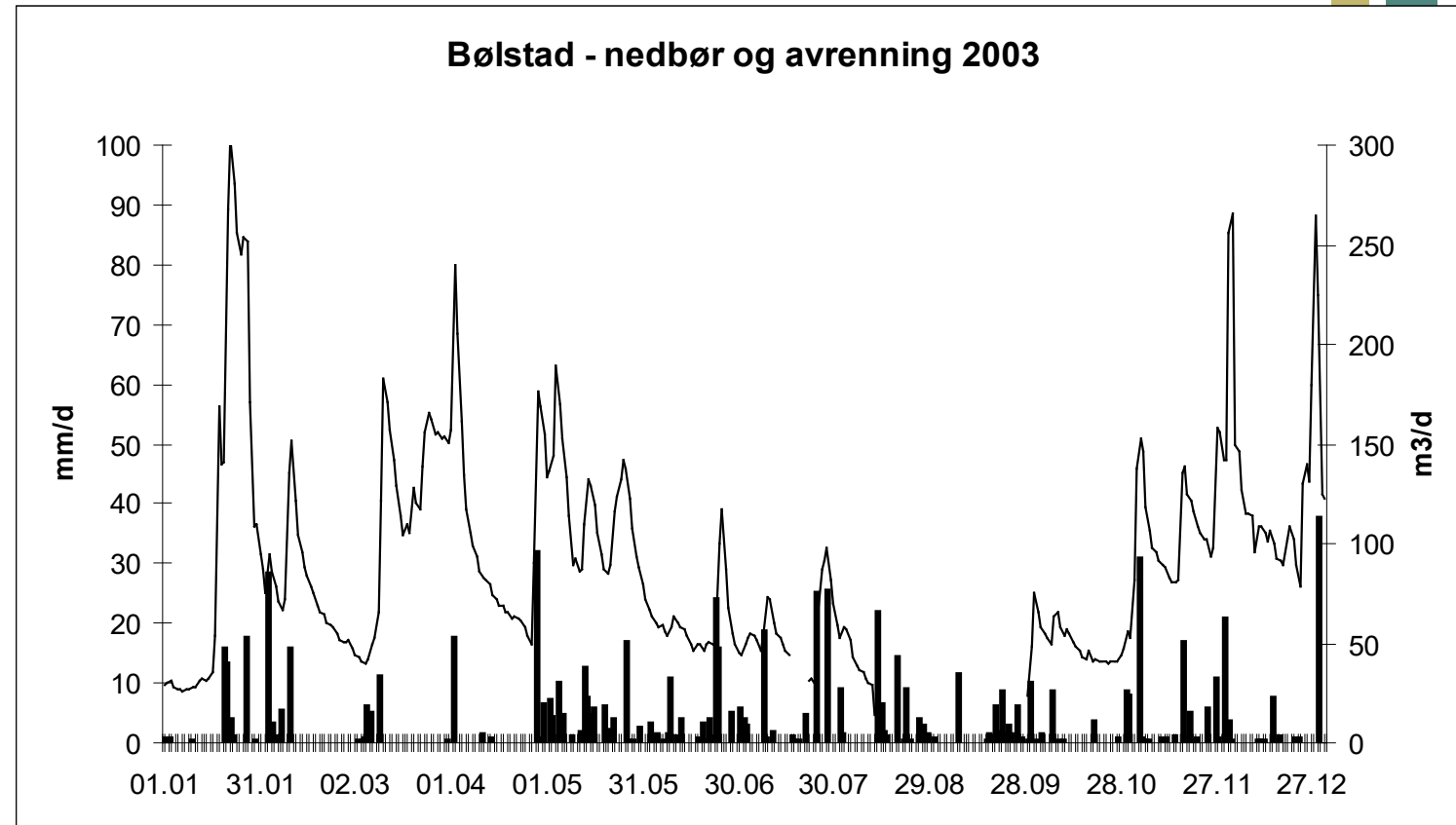
Kontrollert avrenning er et mål

Bunntetting mangler

Avrenning følger nedbør og
snøsmelting

Store variasjoner i avrenning over
døgnet, sesonger og år

Påvirker konsentrasjoner: noen
stoffer fortynnes, andre vaskes ut



1.3 Eldre deponier - Resipienter

Typisk norsk praksis 1960 og 70-tallet:

1. Deponering i eldre sandtak og dødisgroper i store breelvavsetninger
2. Oppfylling av ravinedaler i leire
3. Oppfylling av forsenkninger med torv/myrområder

Konsekvens:

Forurenset grunnvann og bekker nedstrøms deponi

Estetisk forurensning av jern, alger pga N og P, oksygenvinn, gifteffekt av bla ammonium



2. Naturbaserte renseløsninger for sigevann

- Infiltrasjon i stedeagne løsmasser
- Mettet strømming i sand/grus/torv – «natural attenuation»
- Biologiske filtre (umettet vertikal strømming i tilkjørte filtre)
- Konstruerte våtmarker (med og uten filtermedium)
- Rensedammer (biodammer, sedimenteringsdammer)
- Biodammer med lufting (luftet lagune – lang oppholdstid)
- Vanningssystemer (energiskog)



2. Hva kjennetegner naturbaserte renseløsninger

- Utforming baseres på naturgrunnlagets forutsetninger
- Ofte multifunksjonelle der landskapsestetikk, biomangfold, opplevelse kan inngå i design
- "Naturlige prosesser" lite tilførsel av el. energi - kjemikalier
- Arealkrevende
- Langsomme prosesser ved lave temperaturer

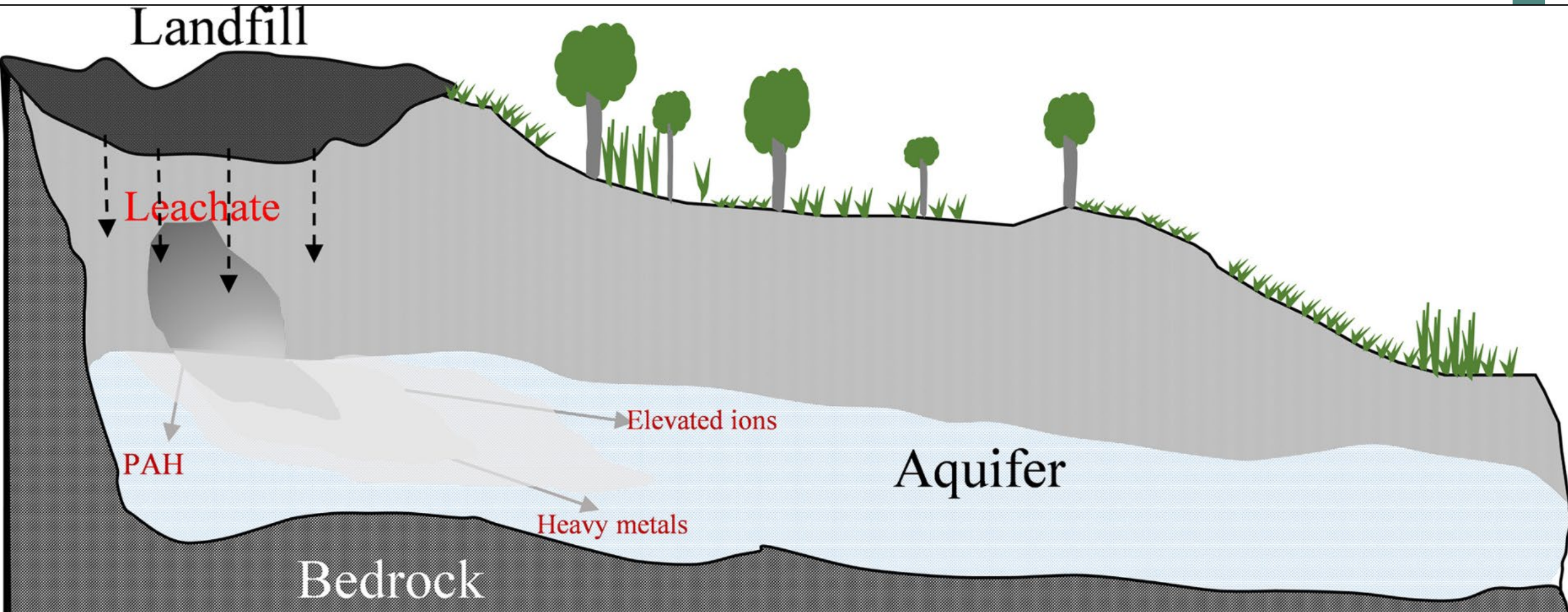


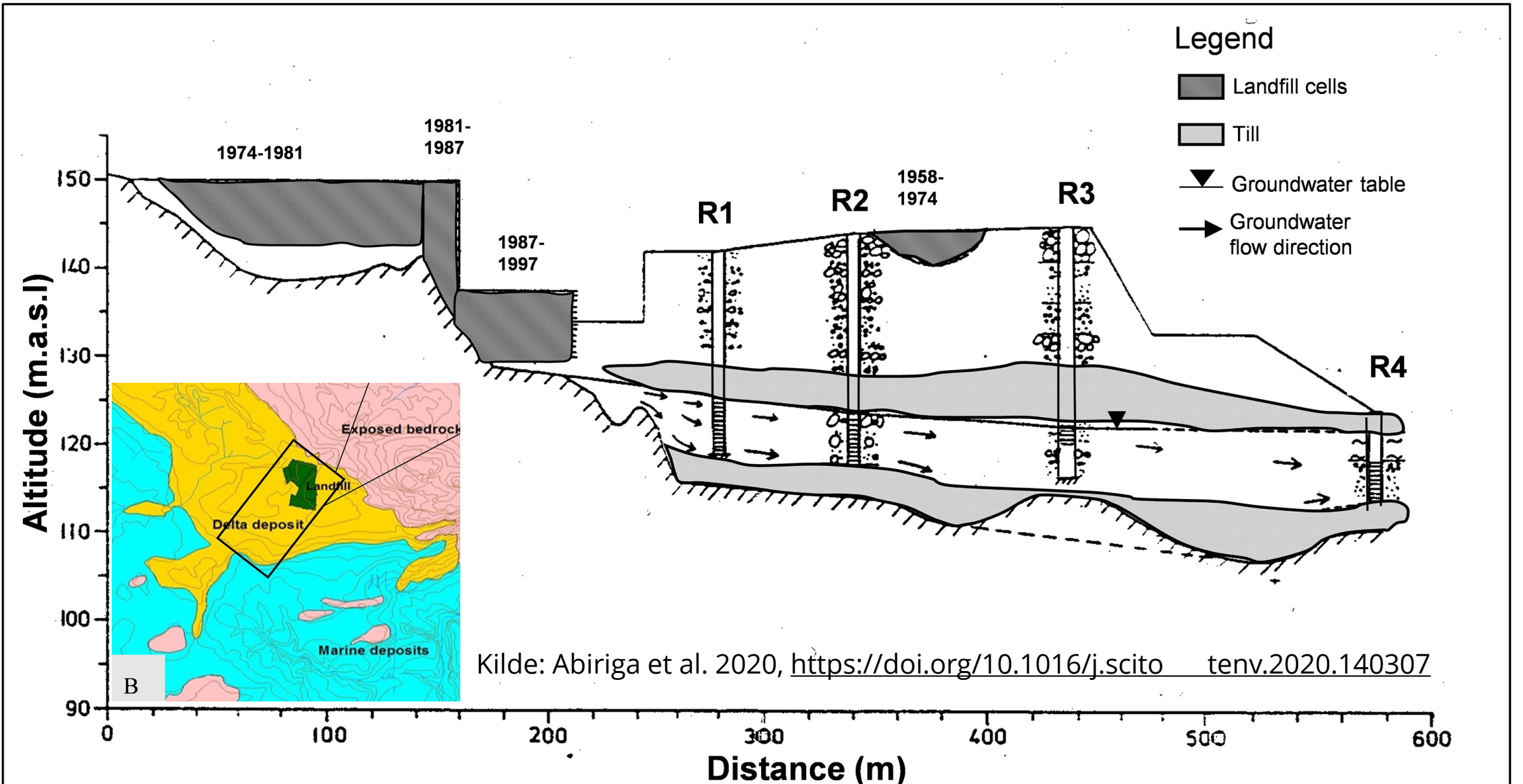
Trolldalen RA, Kambo Moss



Buktamoen, Troms

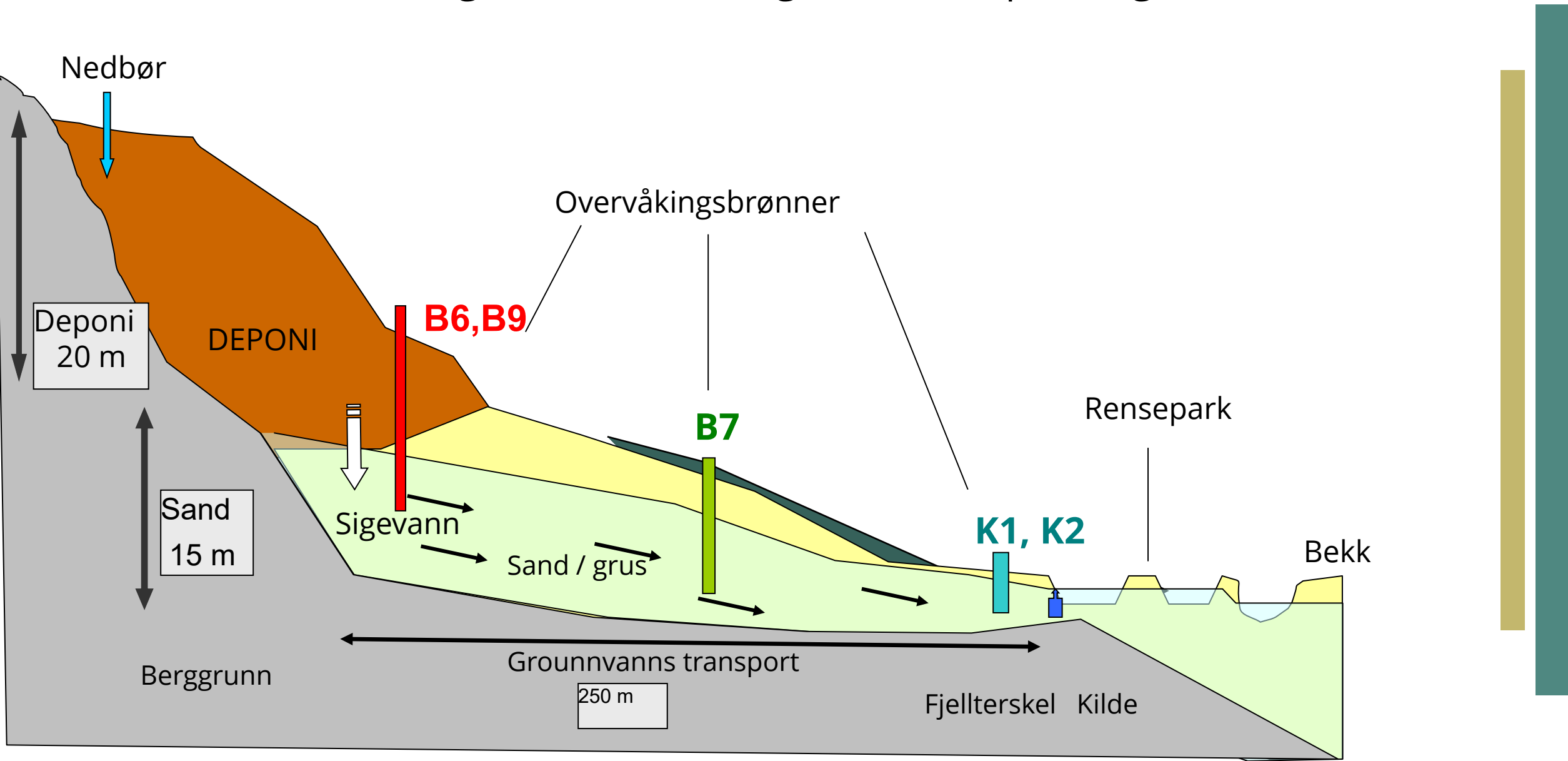
Rensing i akvifer





Kilde: Abiriga et al. 2020, <https://doi.org/10.1016/j.scito> tenv.2020.140307

Rensing i akvifer, dam og våtmark (Spillhaug)



Spillhaug våtmark - bygging 1998





Spillhaug våtmark 1998



Spillhaug våtmarksfilter 2000



A photograph of a wetland inlet. The water is a turbid, yellowish-brown color. The banks are densely lined with tall, green reeds. In the background, a forest of tall, thin trees is visible under a bright sky.

Innløp våtmark

A photograph of a wetland outlet. The water is clear and dark blue, reflecting the sky and the surrounding vegetation. The banks are covered with tall, green reeds. Some lily pads and fallen reeds are visible in the water.

Utløp våtmark

Luftet lagune med flytende propellejektorer





Kombinasjonsanlegg:

1. Ekstensiv lufting i SBR anlegg
2. Biodammer/våtmarker

3 Erfaringer - Luftet lagune og sedimentering

- Enkel teknologi med få driftsproblemer
- Bedre biologisk rensing ved regelmessig tilsetning av fosfor

Renseeffekter:

Organisk stoff	50 - 90 %	sesong- og parameter avhengig
NH ₄ -N	50 - 95 %	sesongavhengig
Tot-N	30 - 50 %	sesongavhengig
Jern	> 75 %	
Miljøgifter	Variabel	



3 Erfaringer - konstruerte våtmarker

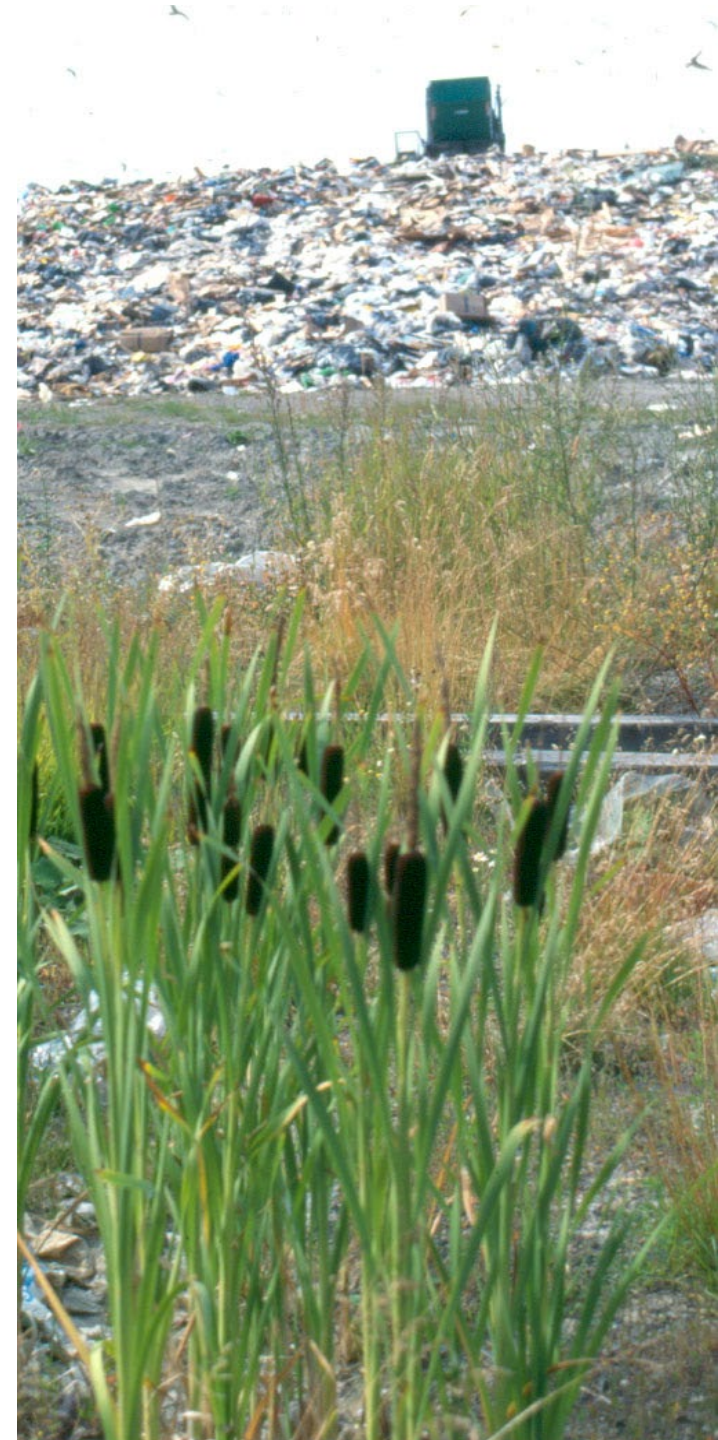
Med filtermedium

- Krever grovt filtermedium (min. 10 - 20 mm)
- Belastningsrater: 25 - 50 l/m²/d, Oppholdstid > 7 dager
- Problem med gjentetting (slam/jernutfelling)

Tilplantet dam

- Belastningsrater: 25 - 50 l/ m² /d
- Oppholdstid > 7 dager
- Nitrogenfjerning (forutsetter nitrat): 200 kg/daa/år
- Effektiv retensjon av jern

Sterkt forurenset sigevann bør forbehandles



3 Erfaringer – filtrering i løsmasser/filtre

Infiltrasjon og støtbelastede biologiske filtre:

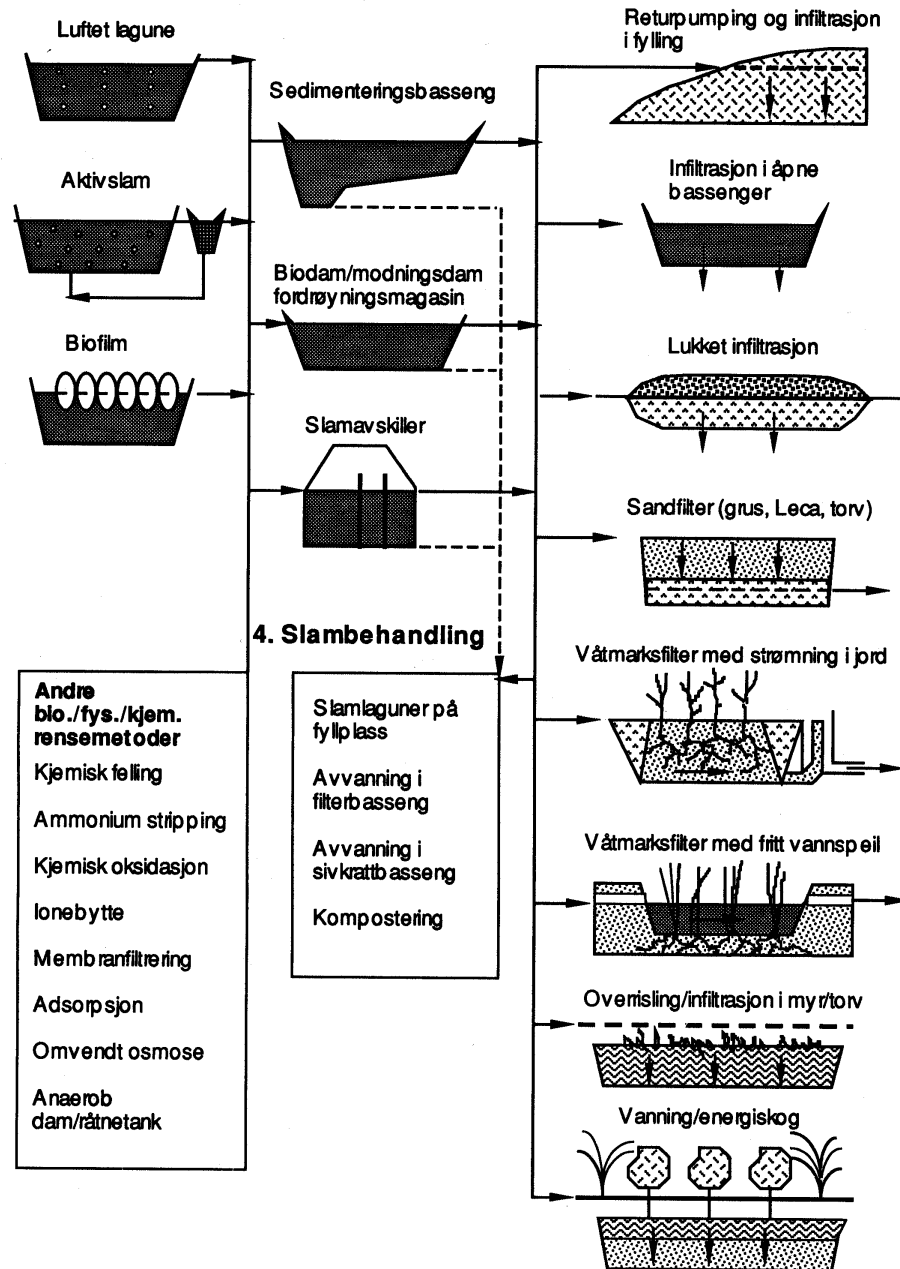
- Forutsetter forbehandling og slamfjerning
- Forutsetter lav belastning (unngå gjentetting)

Mettet strømning i naturlige avsetninger:

- Effektiv tilbakeholdelse av metaller og nedbrytning av org stoff, nitrogen og mange miljøgifter, ingen sesongvariasjoner
- Krever store arealer/volumer og god kontroll hydrogeologi
- Myr/torv som etterpolering har et stort potensiale, men få erfaringer i Norge
- Konflikt andre brukerinteresser



1. Aerob behandling 2. Sedimentering/lagring 3. Filtrering/etterpolering



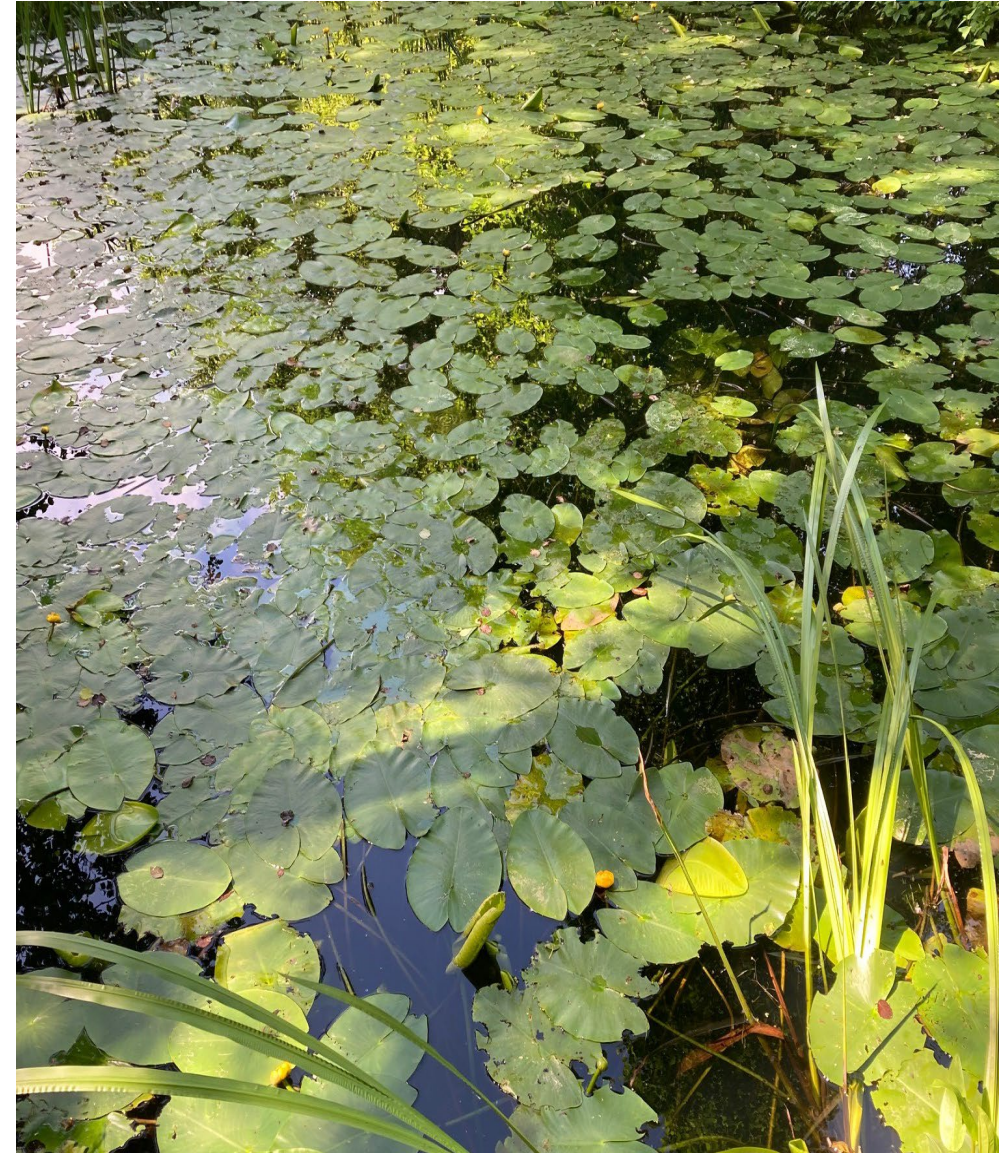
3 Ulemper - naturbasert rensing av sigevann

- Biota og løsmasser (for fremtidig bruk) eksponeres for miljøgifter
- Stedstilpasset - dimensjoneringskriterier er ikke lett tilgjengelig på norsk
- God effekt krever store arealer & lang oppholdstid
- Lavere renseseffekt vinterstid for biologiske prosesser



4. Hva skal earthresQue fokusere på i årene fremover innen naturbasert renseteknologi?

- Naturbaserte løsninger er mye anvendt, men lite dokumentert i Norge. Data og erfaringer vil bli sammenstilt og publisert
- Brukerpartnere: MivaMag – magnetisme og koagulering og mulighet for å kombinere med naturbaserte løsninger
- Robusthet over tid? Fjernes giftige forbindelser? Nye verktøy for risikovurderinger av rensset vann
- Hvilke problemstoffer skal/bør renses og til hvilket nivå? Nye myndighetskrav til utslipp?



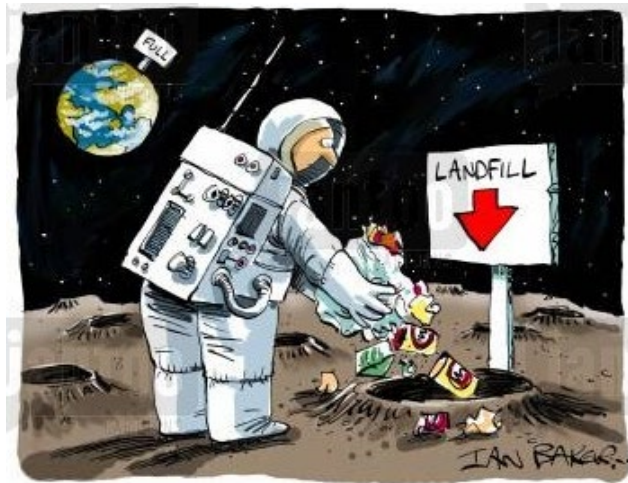
FORSKNING:



PRIVAT SEKTOR:



OFFENTLIG SEKTOR:



Search: 03401215

