

Tidenes avløpssatsing – men ikke glem slammet!

Norsk Vann mener

Avløpsslam | 2018

Utnyttelse av ressursene i avløpsslam

Avløpsslam er et resultat av rensing av avløpsvann fra befolkning og næringsliv. Avløpsslam er rikt på organisk materiale og næringsstoffer som nitrogen og fosfor, og vil behandles og utnyttes som et verdifullt ressurs.

Avløpsrensing og slam
I Norge blir avløpsvannet behandlet i 4-5 etapper. I de første tre etappene blir vannet rennet, og i den fjerde etappen blir slammet skilt ut. Dette slammet er avløpsslam. Det er rikt på organisk materiale og næringsstoffer. For å sikre at dette slammet blir utnyttet på en miljøvennlig måte, er det viktig å ha en god plan for hvordan det skal håndteres.

Utnyttelse av ressursene i avløpsslam
I tillegg til å være rikt på næringsstoffer, er avløpsslam også rikt på organisk materiale. Dette kan utnyttes på flere måter, for eksempel som gjødsel i jordbruksproduksjon eller som brensel i biogassproduksjon. Det er viktig å velge den mest miljøvennlige løsningen for hvert område.

Avløpsslam i jordbruksproduksjon
Avtjøpning av avløpsslam i jordbruksproduksjon er en viktig del av ressursutnyttelsen. Dette gjør at næringsstoffene i slammet kan bli gjenbrukt i jordbruksproduksjonen. Dette er en miljøvennlig måte å utnytte avløpsslam på, og det kan bidra til å redusere behovet for kjemiske gjødselmidler.

Avløpsslam i biogassproduksjon
Avløpsslam kan også utnyttes i biogassproduksjon. Dette gjør at næringsstoffene i slammet kan bli gjenbrukt i biogassproduksjonen. Dette er en miljøvennlig måte å utnytte avløpsslam på, og det kan bidra til å redusere behovet for fossile brennstoffer.

Avløpsslam i energiutvinning
Avløpsslam kan også utnyttes i energiutvinning. Dette gjør at næringsstoffene i slammet kan bli gjenbrukt i energiutvinningen. Dette er en miljøvennlig måte å utnytte avløpsslam på, og det kan bidra til å redusere behovet for fossile brennstoffer.

Avløpsslam i byggingsmaterialer
Avløpsslam kan også utnyttes i byggingsmaterialer. Dette gjør at næringsstoffene i slammet kan bli gjenbrukt i byggingsmaterialene. Dette er en miljøvennlig måte å utnytte avløpsslam på, og det kan bidra til å redusere behovet for råvarer.

Avløpsslam i jordbruksproduksjon
Avtjøpning av avløpsslam i jordbruksproduksjon er en viktig del av ressursutnyttelsen. Dette gjør at næringsstoffene i slammet kan bli gjenbrukt i jordbruksproduksjonen. Dette er en miljøvennlig måte å utnytte avløpsslam på, og det kan bidra til å redusere behovet for kjemiske gjødselmidler.

Avløpsslam i biogassproduksjon
Avløpsslam kan også utnyttes i biogassproduksjon. Dette gjør at næringsstoffene i slammet kan bli gjenbrukt i biogassproduksjonen. Dette er en miljøvennlig måte å utnytte avløpsslam på, og det kan bidra til å redusere behovet for fossile brennstoffer.

Avløpsslam i energiutvinning
Avløpsslam kan også utnyttes i energiutvinning. Dette gjør at næringsstoffene i slammet kan bli gjenbrukt i energiutvinningen. Dette er en miljøvennlig måte å utnytte avløpsslam på, og det kan bidra til å redusere behovet for fossile brennstoffer.

Avløpsslam i byggingsmaterialer
Avløpsslam kan også utnyttes i byggingsmaterialer. Dette gjør at næringsstoffene i slammet kan bli gjenbrukt i byggingsmaterialene. Dette er en miljøvennlig måte å utnytte avløpsslam på, og det kan bidra til å redusere behovet for råvarer.

Avfallshierarkiet

Avfallshierarkiet er et viktig verktøy for å forstå hvordan avfall skal håndteres. Det består av seks nivåer, som er rangert etter miljøvennlighet. Nivå 1 er den mest miljøvennlige løsningen, mens nivå 6 er den minst miljøvennlige løsningen.

1. Avfallstjenester som gull og sølv, tekstil og elektrisk avfall, og andre spesialavfall
2. Avfallstjenester som papir, pappermasse, tekstil og elektrisk avfall, og andre spesialavfall
3. Avfallstjenester som metall, glass, keramikk og andre spesialavfall
4. Avfallstjenester som organisk avfall, og andre spesialavfall
5. Avfallstjenester som energiutvinning, og andre spesialavfall
6. Avfallstjenester som deponering, og andre spesialavfall



Nasjonalt slamstrategi – og rapport

Forfattere:

Bjarne Paulsrud, Norconsult AS

Ingrid Sjølander, Norconsult AS

Trine Eggen, NIBIO

Siri Voll Dombu, NIBIO

Anne F. Øgaard, NIBIO

Ola Stedje Hanserud, NIBIO

Styringsgruppe:

Helge Eliassen, VAV, Oslo kommune

Kristine Akervold, Bergen Vann

Gjermund Sørensen, HIAS IKS

Elin Nerem, Ålesund kommune (til juni 2022)

Slamstrategi

- Hovedmålet med slambehandling og slamdisponering i Norge skal være at slammene sees på som en ressurs og inngår i den sirkulære økonomien, hvor alle stoffer av verdi (nyttestoffer) resirkuleres og brukes på nytt. Innholdet av stoffer med negativ effekt på mennesker, dyr, planter og mikroorganismer skal reduseres til et akseptabelt nivå. Både slambehandling og slamdisponering skal være bærekraftig.

Resirkulering av nyttestoffer - I

Karbon

- Lett nedbrytbart
 - Biogass
- Tungt nedbrytbart
 - Jordforbedringsmiddel
 - Biokull



Resirkulering av nyttestoffer - II



Fosfor

- Slam fra kjemisk felling (med kalk i slambehandlingen)
- Slam fra kjemisk felling (uten kalk i slambehandlingen)
- Biogassanlegg for slam uten fellingskjemikalier: Gjenvinning som struvitt
- Fra monoforbrenningsanlegg for slam: Gjenvinning som fosforsyre eller kalsiumfosfat fra asken

Resirkulering av nyttestoffer - III

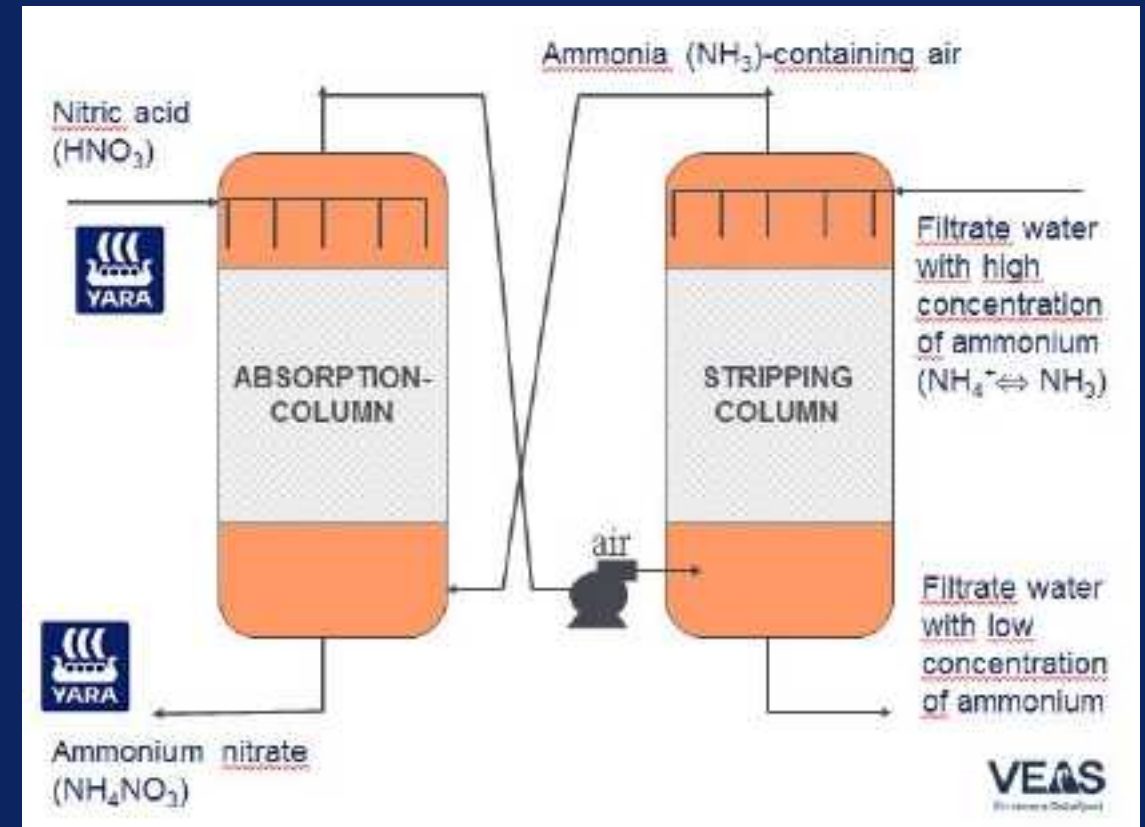
Nitrogen

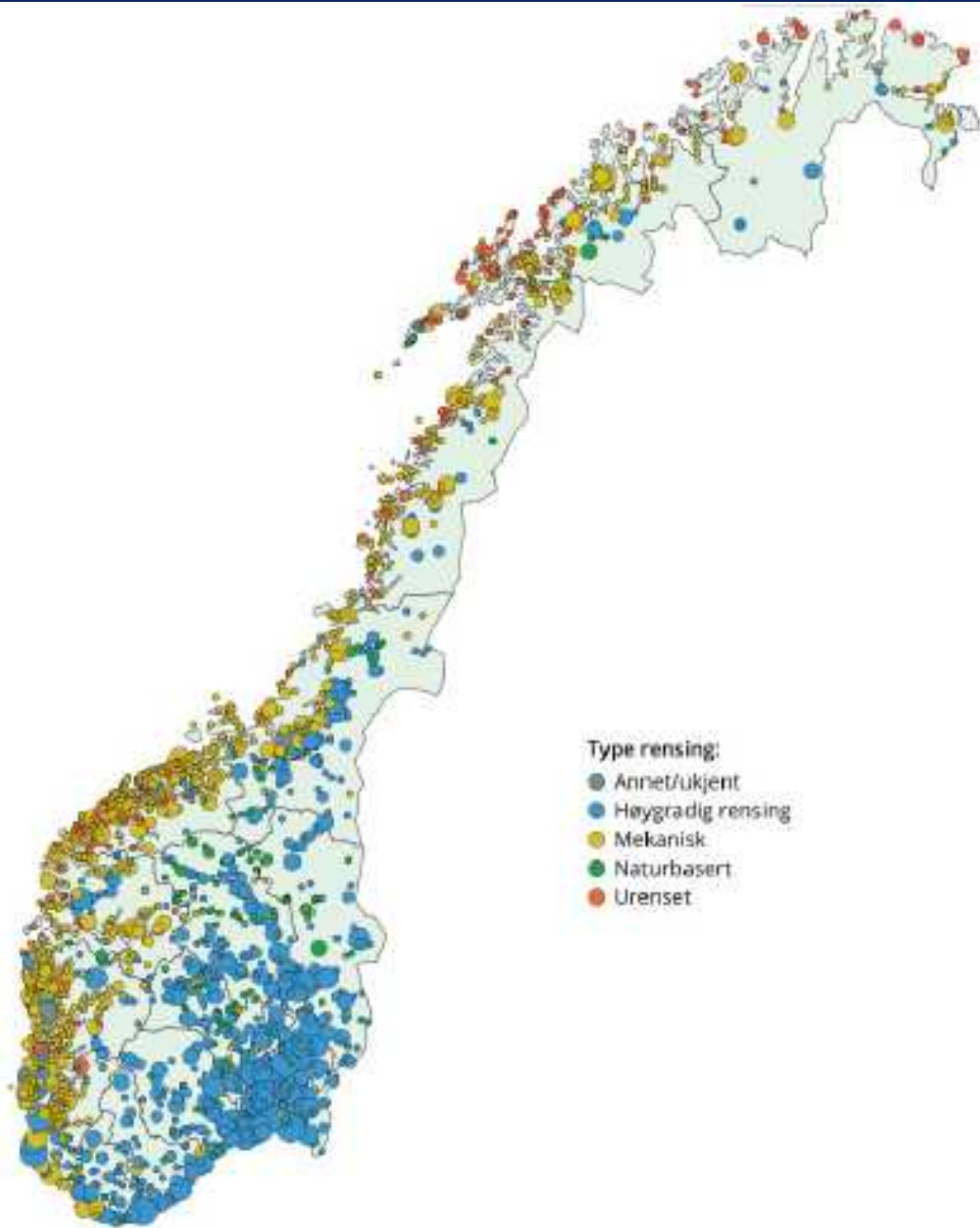
- Gjenvinning av nitrogen fra rejektivann

Mikronæringsstoffer

Mellomprodukter fra biogassprosessen

- Organiske syrer, biopolymerer





Geografisk plassering av avløpsanlegg i Norge (≥ 50 pe) per 2019 etter rensesprinsipp og kapasitet (SSB).

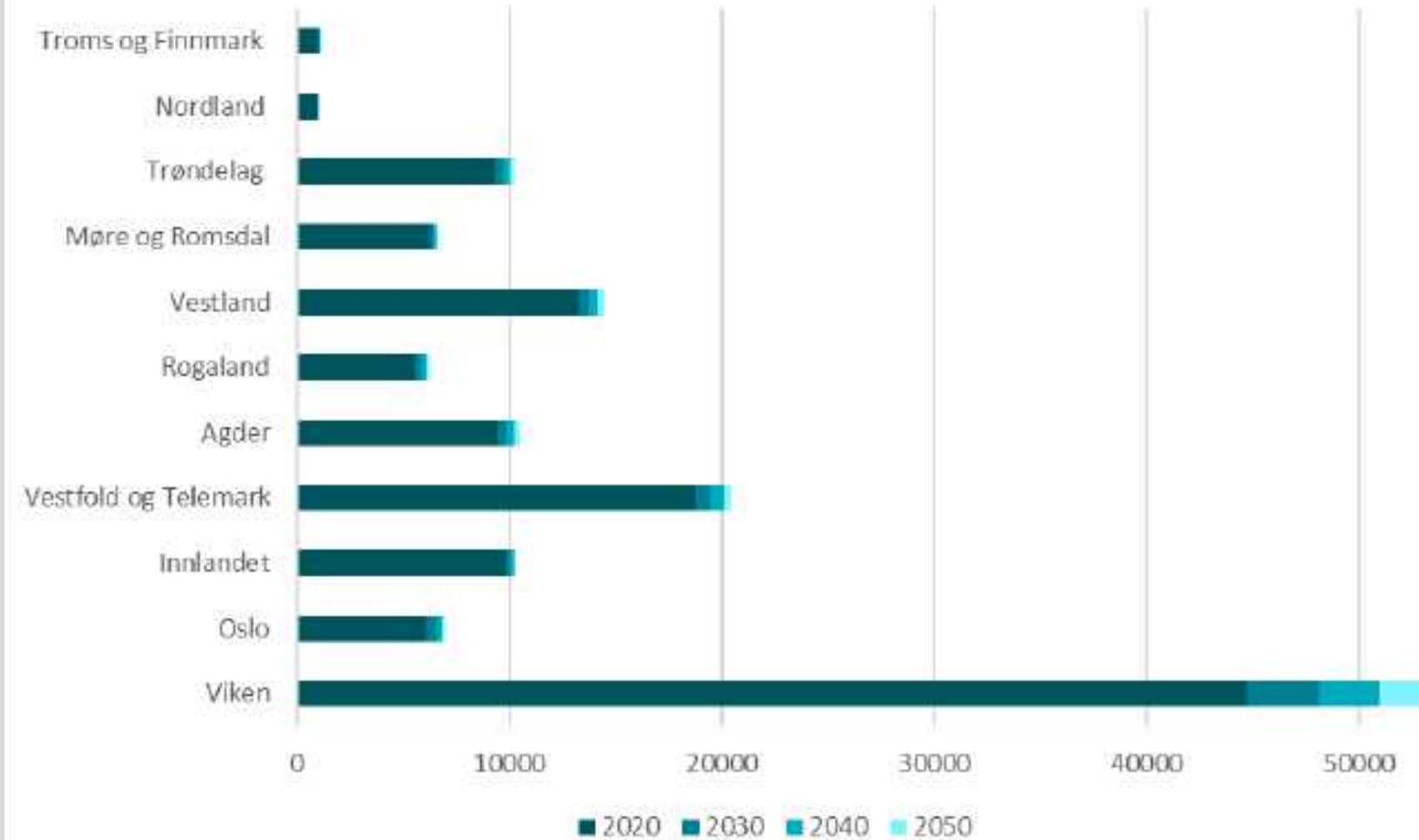
Primærrenseanlegg i Norge 2021			Slamproduksjon	
			Primærrensing	Sekundærrensing
Anleggsstørrelse (kapasitet i pe)	Antall anlegg	Gj. kapasitet per anlegg (pe)	tonn TS/år**	tonn TS/år**
1000-1999	175*	1500*	3840	8640
2 000-9 999	143	4476	9344	21024
10 000-49 999	39	16590	9446	21254
50 000-	1	50000	730	1643
Sum			23 360	52 560

Forventet slamproduksjon fra primærrenseanlegg over 1000 pe i 2021 og etter innføring av sekundærrensing på disse anleggene som følge av det reviderte avløpsdirektivet

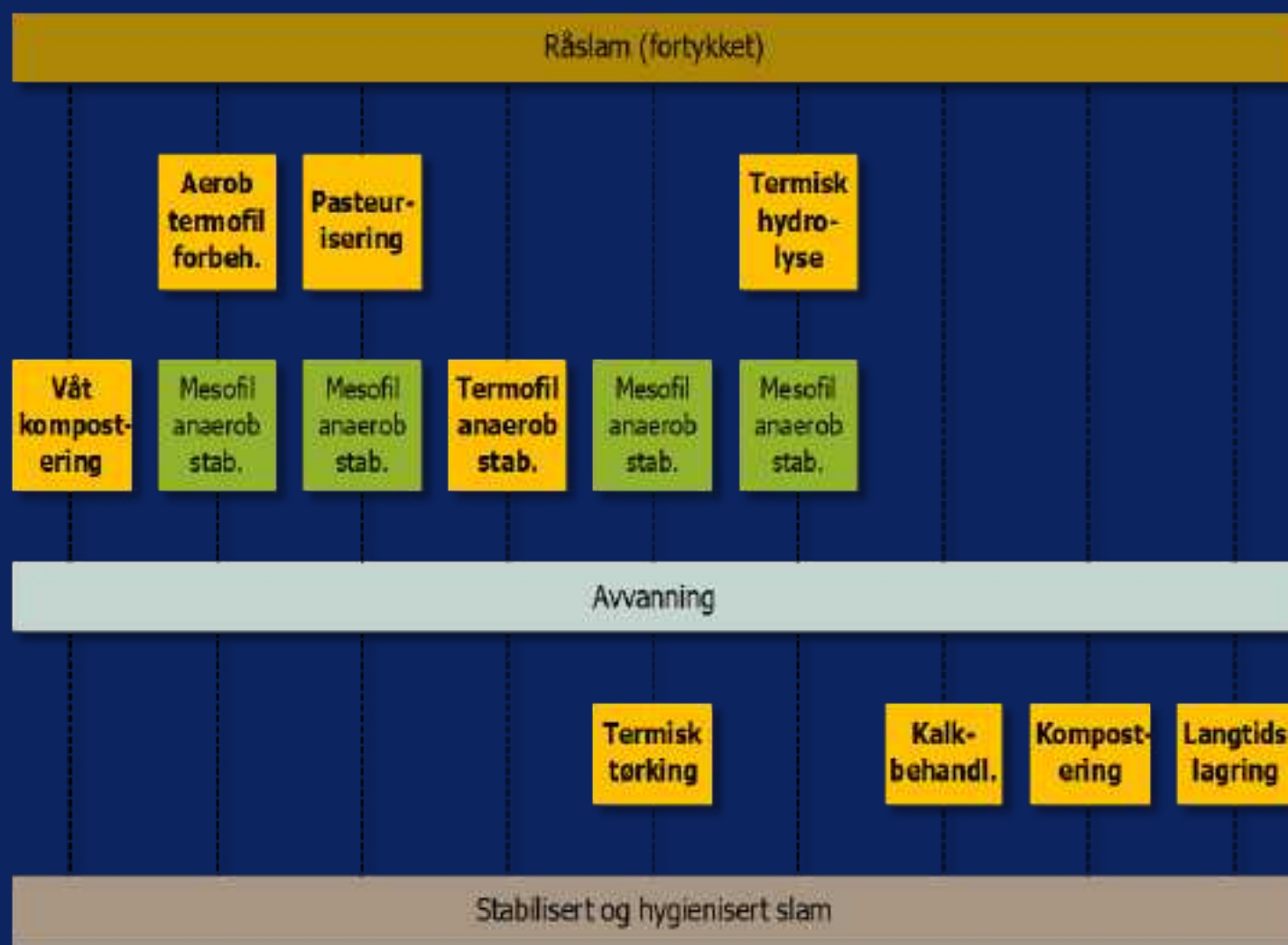
* Antatte tall i størrelsesorden 1000-1999. Ifølge SSB var det 263 anlegg mellom 500 og 1999 pe. Ved en antagelse om en jevn størrelsesfordeling av disse anleggene vil rundt 175 anlegg ha kapasitet på mellom 1000 og 1999 pe og gjennomsnittskapasiteten per anlegg være 1500 pe.

**Beregningene er basert på en forventet slamproduksjon på hhv. 40 og 90 g TS/ pe/d for renseanlegg med mekanisk og mekanisk + biologisk eller biologisk/kjemisk rensetrinn

Fremtidige slammengder disponert (tonn TS/år)



Mengde avløpslam disponert i 2020 og antatte mengder i 2030, 2040 og 2050.



Slambehandlingsmetoder som kan gi et stabilisert og hygienisert slam, basert på validering av metodene mhp inaktivering av parasittegg (*Ascaris suum*). De gule boksene utgjør hygieniseringstrinnet for hver metode.

Behandlingsteknologier - I

Systematikk som er brukt i rapporten:

- Beskrivelse av teknologi
- Anvendelsesområde
- Resirkulering av nyttestoffer (N, P, organisk materiale)
- Anaerob stabilisering (biogassanlegg)
- Aerob, termofil forbehandling + anaerob stabilisering
- Pasteurisering + anaerob stabilisering
- Termisk hydrolyse i kombinasjon med anaerob stabilisering
- Anaerob stabilisering + termisk tørking
- Kompostering (storrånke, med/uten lufting, reaktor)
- Langtidslagring og enkel rånkekompostering

Behandlingsteknologier - II

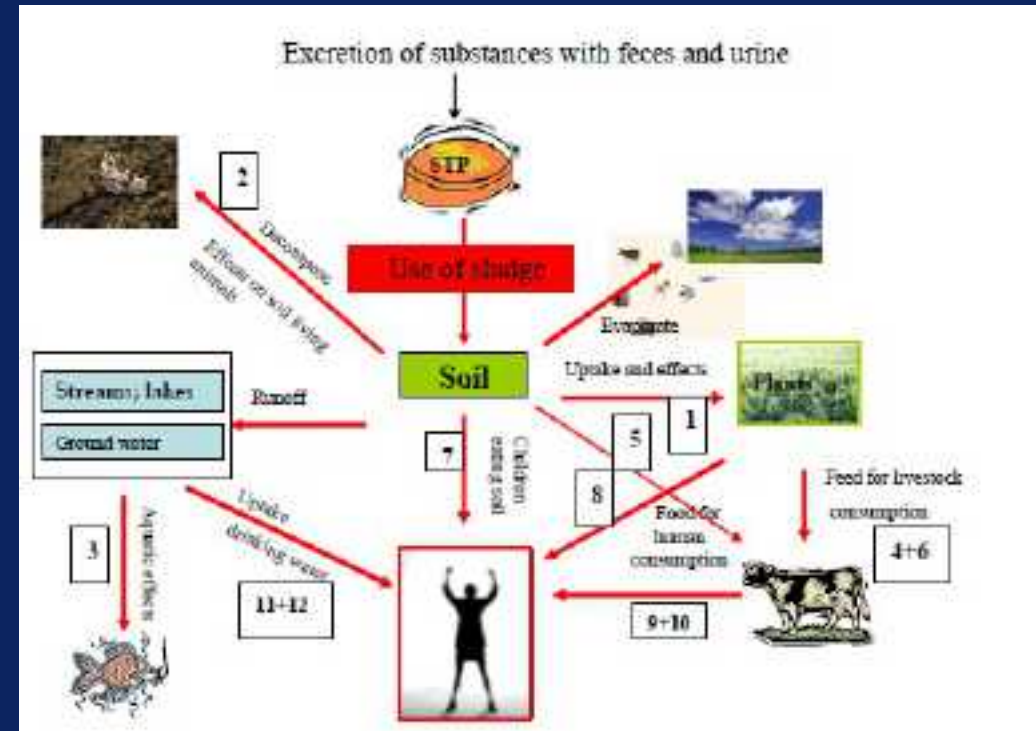
Termisk destruksjon

- Pyrolyse
- Forbrenning (samforbrenning, monoforbrenning)

Miljøgifter og uønskede forbindelser – innhold i slam og risiko ved bruk

- Foreslåtte grenseverdier (Miljødirektoratet 2021)

Organisk miljøgift	Innhold i mg/kg tørrstoff
DEHP	50
Summen av PFOS og PFOA	0,04
PCB7	0,04



De 12 eksponeringsveiene som benyttes til å bestemme hvordan bruk av avløpsslam til jordforbedring kan påvirke menneske- og dyrehelse, jord- og vannmiljø (fra VKM, 2009).

Eliminering av skadestoffer

Aktuelle kilder:

- sigevann eller påslipp fra deponier
- Sigevann fra flyplasser, brannøvingsfelt
- septikslam
- påslipp fra virksomheter (industri, vaskerier/reenserier mm)
- legemidler fra sykehus/sykehjem



Punktkilder for
foreslåtte miljøgifter:
Sigevann, flyplasser og
brannøvingsfelt

Fylke	Areal med korn og oljevekster (dekar)
Oslo og Viken	1.369.062
Innlandet	684.951
Vestfold og Telemark	306.081
Agder	11.290
Rogaland	30.691
Vestland	212
Møre og Romsdal	10.164
Trøndelag	441.827
Nordland	2034
Troms og Finnmark	34
Totalt	2.856.346



Strategier for ulike regioner

1. Områder med god tilgang på jordbruksarealer for kornproduksjon, store slammengder og kort avstand mellom renseanlegg (typisk sentralt Østlandet og Trøndelag)
2. Områder med liten tilgang på jordbruksarealer for kornproduksjon, både store og små slammengder og stor avstand mellom renseanlegg (typisk Rogaland, Vestland, Møre og Romsdal og nordre del av Innlandet)
3. Områder med liten tilgang på jordbruksarealer for kornproduksjon, små slammengder og stor avstand mellom renseanlegg (typisk Nordland, Troms og Finnmark)

Rapporten kommer før sommeren